



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Ampliación del proyecto de planta  
seleccionadora de cereales y legumbres  
para la producción de semilla certificada  
en San Cristóbal de la Cuesta**

Alumno: Alfonso Cabezas Torrero

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Septiembre de 2013

Copia para el tutor/a

# MEMORIA

## ÍNDICE DE MEMORIA

- Anejo 1 Estudio de Alternativas**
- Anejo 2 Ficha Urbanística**
- Anejo 3 Proceso Productivo**
- Anejo 4 Estudio Geotécnico**
- Anejo 5 Memoria de Obra**
- Anejo 6 Ingeniería de las Instalaciones**
- Anejo 7 Programación para la Ejecución**
- Anejo 8 Protección Contra Incendios**
- Anejo 9 Protección Contra el Ruido**
- Anejo 10 Plan de Control de Calidad**
- Anejo 11 Gestión de Residuos de Obra**
- Anejo 12 Estudio Económico**
- Anejo 13 Justificación de Precios**
- Anejo 14 Estudio de Seguridad y Salud**
- Anejo 15 Maquinaria**

## Índice de contenido

MEMORIA.....	2
1. Objeto del proyecto.....	2
2. Agentes.....	2
2.1. Entidad.....	2
2.2. Promotor.....	2
2.3. Autor del proyecto.....	2
3. Naturaleza del proyecto.....	2
4. Emplazamiento.....	3
5. Antecedentes.....	3
6. Bases del proyecto.....	3
6.1. Condicionantes impuestos por el promotor.....	3
6.2. Criterios de diseño y de valor.....	4
6.3. Condicionantes internos.....	5
6.4. Condicionantes externos.....	5
6.5. Otros agentes involucrados en el proyecto.....	6
7. Justificación de la solución adoptada.....	6
8. Ingeniería del proyecto.....	7
8.1. Ingeniería del proceso.....	7
8.1.1. Proceso de selección.....	7
8.1.2. Proceso de certificación.....	7
8.2. Ingeniería de las Obras.....	8
8.2.1. Nave.....	8
8.2.2. Tenada.....	8
9. Memoria constructiva.....	9
10. Cumplimiento del código técnico de la edificación.....	9
10.1. BD SE Seguridad estructural.....	9
10.2. DB SH Salubridad.....	10
10.3. DB HR Protección frente al Ruido.....	11
11. Programación de las obras.....	11
12. Estudio económico.....	11
13. Resumen del presupuesto.....	12

# MEMORIA

## 1. Objeto del proyecto

El presente documento tiene como objetivo servir como trabajo fin de máster al alumno Alfonso Cabezas Torrero, de la escuela técnica de ingenierías agrarias de Palencia, de la universidad de Valladolid.

## 2. Agentes

### 2.1. Entidad.

La entidad que encarga el proyecto es la escuela técnica de ingenierías agrarias de Palencia, de la universidad de Valladolid.

### 2.2. Promotor.

El promotor del proyecto es D. Gilberto Cabezas García.

### 2.3. Autor del proyecto.

El autor del proyecto es Alfonso Cabezas Torrero, alumno de dicha escuela.

## 3. Naturaleza del proyecto

La naturaleza de la transformación del presente proyecto, tiene como objetivo un sistema de explotación óptimo que permita obtener el mayor beneficio posible.

La actuación se basa en la creación de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de selección de semillas.

La Instalación del centro de selección de semillas tiene como principal fin la producción y venta de semilla certificada R-1 y R-2, tanto a los agricultores como a empresas distribuidoras de semilla principalmente dentro de Castilla y León pero sin excluir posibles ventas en el resto de España.

Se realizarán los procesos e instalaciones necesarias para llevar a cabo el funcionamiento correcto de la explotación.

Entre las instalaciones que se pretenden construir destacan como más importantes:

- Nave.
- Tenada
- Piquera.
- Silos.

#### **4. Emplazamiento**

La finca donde se construirán las edificaciones se encuentra localizada en el término municipal de San Cristóbal de la Cuesta, población situada al norte de Salamanca a 9 km por la carretera SA-605, con el número 5017 dentro del polígono 501, tiene una superficie de 1,06 ha.

#### **5. Antecedentes**

Para la puesta en marcha del proyecto se dispondrán de varios elementos existentes con anterioridad al presente proyecto. Estas aportaciones consisten en maquinaria e instalaciones de luz, agua y desagüe, ya dimensionadas en el proyecto anterior. Además se contará, con la báscula, silos, oficinas, laboratorio y nave, ya construidas.

#### **6. Bases del proyecto**

##### **6.1. Condicionantes impuestos por el promotor.**

Los condicionantes impuestos por el promotor son los siguientes:

- La mano de obra debe encontrarse en las inmediaciones.

- Obtener el máximo rendimiento de la explotación, en cuanto a la calidad de los productos obtenidos mediante una adecuada programación de las tareas.
- Utilizar la mínima mano de obra posible, procurando que la explotación pueda ser llevada por un máximo de dos personas.
- Prevalecerá la calidad de las instalaciones ante cualquier otro parámetro de inversión.
- Utilizar materiales de construcción de la fabrica más cercana a la explotación para evitar gastos de transporte en la medida de lo posible.
- Diseño de las instalaciones pensando en futuras ampliaciones.
- Integrar la obra en el paisaje.
- Las dimensiones de las edificaciones sean las adecuadas sin desperdiciar espacio, pudiendo influir el promotor en el diseño de éstas.

## **6.2. Criterios de diseño y de valor.**

Los criterios de valor que se tendrán en cuenta a la hora de diseñar el proyecto serán los siguientes.

- Inversión mínima pero dentro de una determinada calidad, asegurando la mayor funcionalidad posible.
- Técnicas de producción de alto rendimiento y una elevada calidad unidos a la mayor funcionalidad posible.
- Máxima funcionalidad a la hora de establecer los espacios al paso de los vehículos y personas.

- La elección de los materiales de construcción para su integración en el paisaje.
- Facilidad de acceso de camiones de gran tonelaje a la parcela estableciendo una superficie hábil suficiente para realizar las maniobras sin que en época de lluvia el camión pueda quedar atrancado.
- El diseño de las instalaciones debe estar orientado a proporcionar las máximas facilidades en el manejo y en los accesos.

### **6.3. Condicionantes internos.**

- Disponibilidad de agua: En nuestro caso no supondrá problema, ya que la red de abastecimiento de agua del pueblo pasa por delante de la parcela, por lo que engancharemos a dicha red mediante una acometida.
- Instalación eléctrica: Al igual que el agua, por delante de la parcela pasa una línea subterránea de baja tensión, por lo que engancharemos a dicha red mediante una acometida.
- Saneamiento: Al igual que el agua y la luz, por delante de la parcela pasa la red general de saneamiento del pueblo, por lo que engancharemos a dicha red mediante una acometida.
- Pendiente de la parcela: Se encuentra en una zona llana por tanto no tendrá problemas de movimientos de tierras.
- Se respetará la Normativa Urbanística.

### **6.4. Condicionantes externos.**

Los condicionantes externos a los que está expuesto el presente proyecto son principalmente los precios, tanto de los insumos, como de la mano de obra... Así como del precio de los productos, que estará condicionado por las actuaciones del mercado.

- Facilidad de acceder a empresas constructoras y mano de obra.
- Estado de las vías de comunicación tanto en los accesos al municipio como los accesos a la parcela.
- Proximidad a la ciudad de Salamanca.
- Existencia de casas comerciales que proporcionen otros insumos.

### **6.5. Otros agentes involucrados en el proyecto.**

Se entiende por otros agentes tanto personas físicas como jurídicas que se puedan ver afectadas por la realización del proyecto tanto de forma positiva como negativa.

De forma positiva:

- Otras empresas que se encuentren en la zona dedicadas al suministro de productos agrícolas, maquinaria agrícola, estructuras metálicas, etc.
- Trabajadores eventuales que puedan ser necesarios a lo largo de todo el proceso productivo.
- Al propio municipio le supondrá ingresos a largo plazo ya que mantendrá su población al establecerse nuevos puestos de trabajo.
- Compradores de semilla certificada.

De forma negativa:

- A otras empresas distribuidoras de semilla certificada.

## **7. Justificación de la solución adoptada**

Se aoptado por realizar las edificaciones con estructura metálica, atendiendo a

los siguientes criterios:

- Ofrece una mayor resistencia al fuego
- El coste de inversión es menor

Se remite al lector al Anejo 1, estudio de alternativas, para obtener mayor información de la solución adoptada.

## **8. Ingeniería del proyecto**

### **8.1. Ingeniería del proceso**

En el proceso productivo se tienen en cuenta todas las actividades y tareas necesarias para satisfacer el programa productivo propuesto. Se especifican el proceso de selección y el proceso de certificación.

#### **8.1.1. Proceso de selección**

En este proceso, limpiaremos y clasificaremos las semillas y se almacenarán para dejarlas listas para la venta.

Este proceso consta de 6 fases en las que la semilla pasará por 6 máquinas distintas.

#### **8.1.2. Proceso de certificación**

Para la certificación tenemos que hacer referencia a la normativa que nos impone el reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas.

En nuestro caso el propietario se tendrá que dar de alta como productor multiplicador de semillas, ya que va a producir semilla certificada de la categoría R-1 y R-2.

Se remite al lector al Anejo número 3 para mayor información.

## **8.2. Ingeniería de las Obras**

En el presente proyecto, se van a construir las siguientes edificaciones, con el fin de satisfacer las necesidades para la puesta en marcha del mismo.

### **8.2.1. Nave**

Se proyecta una nave cuyas dimensiones son, 15 m de altura al alero y 16 a la cumbrera, una longitud de 15 m y 9,5 m de anchura.

Su construcción será en estructura metálica, con tres vanos cada 5 metros.

Además dispondrá de dos forjados de chapa aligerada y solera de hormigón de 5 cm, en ellos y en la planta baja se instalarán las máquinas para la selección de la semilla.

La cubierta, será a dos aguas y el cerramiento de la misma con paneles de chapa tipo sandwich.

El cerramiento de la misma será de placas alveolares de hormigón prefabricadas, hasta los primeros 5 m de altura, el resto será con paneles de chapa tipo sandwich.

En planta baja se proyecta una división de 4,5 m de anchura y 5 m de largo, realizada en fabrica de ladrillo, dicha división albergará, la oficina desde la cual se controlan las máquinas, un vestuario y un aseo.

### **8.2.2. Tenada**

Se proyecta una tenada cuyas dimensiones son, 9 m de altura al alero y 10 a la cumbrera, una longitud de 15 m y 6 m de anchura.

Dicha estructura se encuentra empotrada a la nave en su cara Este.

Su construcción será en estructura metálica, con tres vanos cada 5 metros.

La cubierta será con paneles de chapa tipo sandwich.

El cerramiento de la misma será con paneles de chapa tipo sandwich, en todas sus caras excepto la sur que estará abierta.

Dicha edificación, albergará Silos en construcción metálica, para almacenar semilla sin seleccionar, además en ella estará instalado el elevador de cangilones que suministra la semilla a la seleccionadora y la piqueta de la cual se abastece.

## **9. Memoria constructiva**

Para el cálculo de la estructura tanto de la tenada como de la nave, se ha utilizado el programa Cype ingenieros, en su versión 2013.

En cuanto al cálculo de la cimentación, al igual que la estructura, se ha utilizado el mismo programa.

La cimentación será con zapatas aisladas unidas entre si mediante vigas de atado.

Se remite al lector al anejo 5, memoria de cálculo.

## **10. Cumplimiento del código técnico de la edificación**

### **10.1. BD SE Seguridad estructural**

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

En el presente proyecto se cumplen todas las exigencias del documento básico.

Se remite al lector al anejo 5, memoria de cálculo.

## **10.2. DB SH Salubridad**

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

El presente proyecto cumple con todas las exigencias del documento básico.

Se remite al lector, al anejo 6, ingeniería de las instalaciones, y al anejo 15, maquinaria, donde se especifica la instalación en el proyecto de una turbina, para la aspiración del polvo y mantener así un ambiente limpio.

### **10.3. DB HR Protección frente al Ruido**

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

El presente proyecto, cumple con las exigencias del documento básico.

Se remite al lector al Anejo 9, protección frente al ruido.

## **11. Programación de las obras**

Como se puede apreciar en el anejo 7 la obra tardará en realizarse 8 meses, el comienzo de la ejecución será el 23 de Septiembre de 2013 y finalizará el 5 de Mayo de 2014.

La entrega de la obra se realizará en los 2 días siguientes a su canalización.

## **12. Estudio económico**

Para saber si el proyecto es rentable se ha utilizado el método de la evaluación económica y financiera, el proyecto se financiara con un crédito pedido a una entidad bancaria de 587.940,61 €, a devolver en 10 años.

Las conclusiones de la evaluación financiera del proyecto son:

- Si se vende el 100% de la semilla el proyecto es rentable, ya que el VAN es positivo, la TIR es 52,92 % , y el plazo de recuperación de la inversión será a partir del año 3.
- Si se vende el 80% de la semilla el proyecto es rentable, ya que el VAN es positivo, la TIR es 12,24 % , y el plazo de recuperación de la inversión será a partir del año 15.
- Si se vende el 75% de la semilla el proyecto no es rentable, ya que el VAN es negativo, la TIR es 5,88 % , y la inversión no se recupera en la vida útil del proyecto.

### **13. Resumen del presupuesto**

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a QUINIENTOS DIEZ MIL CUATROCIENTOS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VENTICINCO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

El presupuesto general incluido los honorarios del ingeniero agrónomo redactor del proyecto, asciende a SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA con OCHENTA Y CINCO CENTIMOS.

El autor del proyecto:

Alfonso Cabezas Torrero

En Salamanca a 25 de Agosto de 2013

# **MEMORIA**

## **Anejo 1: Estudio de Alternativas**

## Índice de contenido

Anejo 1 estudio de alternativas.....	2
1. Introducción.....	2
2. Elementos Constructivos.....	2
2.1. Matriz multicriterio.....	2
2.1.1. Determinación de los criterios de valor.....	2
2.1.1.1. Ponderación de los criterios de valor.....	2
2.1.1.2. Valoración de las distintas alternativas con respecto a cada criterio.....	3
2.1.1.3. Determinación de la matriz multicriterio.....	4
2.1.1.3.1. Método de la suma ponderada o de valor técnico ponderado.....	4
3. Conclusiones.....	5

# ANEJO 1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## 1. Introducción

En el siguiente anejo se van a estudiar las distintas alternativas que se pueden utilizar en la construcción de edificaciones agrícolas.

## 2. Elementos Constructivos.

Los elementos más comunes utilizados en estructuras de naves agrícolas son la madera, el hormigón y el hierro.

Para la elección del material para la estructura de la nave se ha hecho una matriz multicriterio.

### 2.1. Matriz multicriterio.

#### 2.1.1. Determinación de los criterios de valor.

Los criterios de valor a considerar para hacer la elección del material para la estructura, los siguientes:

- CR1: Inflamable
- CR2: Mantenimiento
- CR3: Coste.

#### 2.1.1.1. Ponderación de los criterios de valor.

En la siguiente tabla se muestran los valores adoptados para cada criterio.

<b>Criterio</b>	<b>Peso</b>	<b>Justificación</b>
<b>CR1</b>	<b>0,5</b>	Es el criterio más importante, ya que si la estructura de nuestra nave se ve afectada por un incendio y no puede soportarlo produciéndose el derrumbe de la misma, ocasionara grandes pérdidas, puesto que el coste de la maquinaria que se encuentra en un interior es muy elevado.
<b>CR2</b>	<b>0,3</b>	El mantenimiento de la estructura es también un criterio mu importante porque cuanto más mantenimiento tenga, mayor será su coste.
<b>CR3</b>	<b>0,2</b>	El criterio económico siempre es importante a la hora de realizar una inversión.

Tabla 1: Criterios y valor

### **2.1.2. Valoración de las distintas alternativas con respecto a cada criterio.**

Se valorarán cada una de las alternativas con respecto a cada criterio de valoración, la valoración máxima será 10 y la mínima 0.

- Alternativa 1: Madera.
- Alternativa 2: Hormigón.
- Alternativa 3: Hierro.

En la siguiente tabla se muestran los valores otorgados a cada alternativa según los distintos criterios.

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>
<b>Cr1</b>	2	7	8
<b>Cr2</b>	3	7	6
<b>Cr3</b>	2	6	8

Tabla 2: Valor de las alternativas según los criterios

### 2.1.3. Determinación de la matriz multicriterio

#### 2.1.3.1. Método de la suma ponderada o de valor técnico ponderado

- w: peso de cada criterio
- p: valoración de cada alternativa con respecto a los criterios
- p<sub>max</sub>: valoración máxima (10)
- S: sumatorio (p x w)
- VTP: Valor Técnico Ponderado

$$VTP = (\sum(p \times w) / \sum w) / p_{max}$$

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos en los apartados anteriores así como el cálculo del valor técnico ponderado de cada alternativa.

<b>Criterios</b>	<b>Peso</b>	<b>A1</b>		<b>A2</b>		<b>A3</b>	
		<b>p</b>	<b>P x w</b>	<b>p</b>	<b>P x w</b>	<b>p</b>	<b>P x w</b>
<b>Cr1</b>	0,5	2	1	7	3,5	8	4
<b>Cr2</b>	0,3	3	0,9	7	2,1	6	1,8
<b>Cr3</b>	0,2	2	0,4	6	1,2	8	1,6
$\Sigma$	1	2,3		6,8		7,4	
<b>VTP</b>		<b>0,23</b>		<b>0,68</b>		<b>0,74</b>	

Tabla 3: Matriz multicriterio

### **3. Conclusiones**

Según el método la alternativa elegida será la A3, es decir la utilización de hierro para los elementos constructivos, ya que nos ofrece una mayor resistencia al fuego, menor coste de inversión, aunque necesita mayor mantenimiento que la de hormigón.

# MEMORIA

## Anejo 2: Ficha Urbanística

## FICHA URBANÍSTICA

### Identificación del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:	Seleccionadora de cereales en San Cristóbal de la Cuesta, Salamanca.
EMPLAZAMIENTO:	Polígono 501, parcela 5017.
LOCALIDAD:	San Cristóbal de la Cuesta.
PROVINCIA:	Salamanca.

### Datos urbanísticos:

NORMATIVA APLICABLE:	Normas subsidiarias municipales.
CLASIFICACIÓN DEL SUELO:	Rústico, no urbano.
TIPO DE SUELO:	Suelo de interés agrícola.

Grado de Urbanización			
Concepto	Existente	Proyectado	Observaciones
Abastecimiento de agua	SI	SI	
Alcantarillado	SI	SI	
Energía eléctrica	SI	SI	
Calzada pavimentada	NO	NO	
Encintado de acera.	NO	NO	

Normas de Edificación			
Concepto	En Normativa	Proyectado	Cumple
Uso del suelo	Rústico	Rústico	SI
Parcela mínima (m <sup>2</sup> )	2500	10581	SI
Ocupación máxima	4500	225 m	SI
Edificabilidad	7600	225 m	SI
Nº de plantas	3	2	SI
Altura de cubierta	18	16	SI
Pendiente	35,00%	30,00%	SI
Retranqueos a linderos	10 m	15	SI

AUTOR DEL PROYECTO	INFORME-PROPUESTA DEL TÉCNICO DE LA ADMINISTRACIÓN
FECHA Y FIRMA: 015/08/2013	
Alfonso Cabezas Torrero	

# MEMORIA

## Anejo 3: Proceso Productivo

## Índice de contenido

ANEJO 3 PROCESO PRODUCTIVO.....	2
1. Almacenamiento.....	2
2. Selección.....	2
2.1. Separador limpiador.....	2
2.2. Triarvejones modulares.....	2
2.3. Mesa densimétrica.....	3
2.4. Tratadora de semillas.....	3
3. Venta de semilla certificada.....	3
4. Certificación.....	3

## **ANEJO 3 PROCESO PRODUCTIVO**

### **1. Almacenamiento.**

El grano recolectado será transportado hacia las instalaciones de selección. Una vez esté allí, entrará en la báscula, donde se cogerá una muestra de 500 g. que será analizada superficialmente, comprobando que no tiene impurezas y que está libre de patógenos. A continuación se pesará el vehículo y se dirigirá a la piqueta para ser descargado. Desde la piqueta se elevará el grano al silo correspondiente por medio de un elevador de cangilones o desde la piqueta será elevado a las máquinas de selección para iniciar el proceso. Por último, el vehículo volverá a entrar en la báscula para destarar.

### **2. Selección.**

En este proceso, limpiaremos y clasificaremos las semillas y se almacenarán para dejarlas listas para la venta.

Este proceso consta de 4 fases en las que la semilla pasará por 4 máquinas distintas.

#### **2.1. Separador limpiador.**

La semilla vendrá directamente del silo a esta máquina por medio de un elevador de cangilones el cual suministra la semilla a la limpiadora cuyo trabajo es: una separación rigurosa del grano puro de las impurezas.

#### **2.2. Triarvejones modulares.**

El grano caerá por gravedad de la limpiadora a los triarvejones de camisas alveoladas, pensados para conseguir una perfecta separación entre las semillas redondas y las largas y entre los cuerpos largos y el grano bueno.

### **2.3. Mesa densimétrica.**

El grano caerá por gravedad a la mesa, cuya función es la perfecta separación de los granos según su peso específico.

### **2.4. Tratadora de semillas.**

Las semillas de cereal, caerán por gravedad a un depósito regulador, colocado encima de la tratadora.

Esta máquina solo la utilizaremos para las semillas de cereal. La función que desempeña es la de impregnar a la semilla una capa con desinfectante, para protegerla de ataques tanto de tipo animal como vegetal.

La semilla tratada, por medio de un elevador de cangilones, será almacenada en los silos correspondientes, denominados, silos de semilla terminada.

## **3. Venta de semilla certificada**

La carga de semilla en el vehículo se hará por medio de un elevador de cangilones, el cual tendrá conectado un tubo de descarga. Dicho elevador estará en el alzado oeste de la nave y los vehículos se colocarán en la fachada sur de la misma.

Los silos de semilla terminada desembocarán en una cinta transportadora, la cual tiene incorporada una báscula, para realizar la carga exacta que el cliente pida, dicha cinta desemboca en el elevador antes mencionado.

## **4. Certificación.**

Para la certificación tenemos que hacer referencia a la normativa que nos impone el reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas.

En nuestro caso el propietario se tendrá que dar de alta como productor multiplicador de semillas, ya que va a producir semilla certificada de la categoría R-1 y R-2.

Fases a tener en cuenta:

La administración que corresponda, hará visitas periódicas a los campos de cultivo para comprobar que no excedan en el límite de malas hierbas y que las plantas no padezcan ninguna patología.

El propietario deberá tener indicado por medio de una tablilla, la especie y la variedad del cultivo sembrado.

Una vez recolectado todo el grano de una especie y variedad, se notificará a la administración el número de lotes que queremos certificar, para que nos manden las etiquetas. En nuestro caso haremos lotes de 20000 kg.

Se cogerá una muestra de 500 g por cada lote, que debemos analizar rigurosamente.

Los resultados del análisis, se enviarán a la administración correspondiente para que los cotejen y den el visto bueno al lote de semillas.

Se deberán hacer campos de ensayo o postcontrol del 10% del total de los lotes certificados. Los campos de ensayos tendrán una dimensión de 8 m<sup>2</sup>, es decir, 8 m de largo por 1 m de ancho.

# **MEMORIA**

## **Anejo 4: Estudio Geotécnico**

## Índice de contenido

Anejo 4 estudio geotécnico.....	2
1. Introducción.....	2
2. Descriptiva geológica.....	3
2.1. Aspectos geográficos.....	3
2.1.1. Descripción de la comarca.....	3
2.1.2. Encuadre del municipio.....	3
2.1.3. Localización de la parcela.....	4
2.2. Marco geológico.....	4
2.2.1. Mapa geológico.....	4
2.2.2. Estratigrafía.....	5
2.2.3. Tectónica.....	5
3. Características generales del suelo y la construcción.....	6
3.1. Suelo.....	6
4. Reconocimiento realizado.....	6
4.1. Muestreo.....	6
5. Metodología de ensayo.....	7
5.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.....	9
5.2. ANÁLISIS DE CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO.....	11
5.2.1. Límites de Atterberg:.....	12
5.2.2. Análisis de Sulfatos (%SO <sub>3</sub> ):.....	12
5.2.3. Análisis granulométrico.....	12
6. Conclusiones y recomendaciones.....	12

## ANEJO 4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

### 1. Introducción

El objeto del presente informe es el de determinar las características y la capacidad portante del terreno donde se han de situar las cimentaciones y obtener así el correcto comportamiento de la edificación.

El informe se estructura de la siguiente manera:

- Metodología del ensayo.

Donde se describe la metodología de la campaña de reconocimiento a base de dos penetrómetros y una calicata con toma de muestra, complementado por un análisis visual de la superficie del terreno y su entorno.

- Descriptiva geológica de la zona.

Donde se describe la información geológica y geotécnica general de la zona, que pueda ser de interés práctico para el proyecto.

- Ensayos de penetración dinámica y análisis de calicatas.
- Conclusiones y recomendaciones.

En este último apartado se presentan las conclusiones obtenidas en el estudio geotécnico del subsuelo, analizándose la profundidad del estrato competente para el apoyo de la cimentación y la carga admisible de trabajo.

## **2. Descriptiva geológica**

### **2.1. Aspectos geográficos**

#### **2.1.1. Descripción de la comarca**

La superficie de San Critóbal de la cuesta y de Castellanos de Moriscos forman parte de la Comarca de la Armuña, situada al Norte de la provincia de Salamanca. Limita al norte con la provincia de Zamora ; al Sur con las comarcas agrarias de Alba de Tormes y Fuente de San Esteban, además de la ciudad de Salamanca; al Este con la del campo de Peñaranda y al Oeste con la del Campo de Ledesma. Está constituida por los terrenos ubicados en 38 municipios de la provincia de Salamanca pertenecientes en su mayor parte a la comarca natural de la Armuña. La superficie total de la zona es de 75.982 Ha.

Por otra parte, se localiza dentro de la denominada cuenca terciaria del Duero, donde encontramos suelos pardos pardos rojizos, arenosos, tierras pardas y suelos oscuros, la mayoría ricos en materia orgánica.

La altitud media de la zona se encuentra entre los 800 y 900 metros.

El clima de la zona es continental, con inviernos largos y fríos y veranos muy cortos, calurosos y secos. Las temperaturas oscilan entre los -10° C en los meses de diciembre y enero y los 35° C en los meses de julio y agosto. Las precipitaciones son escasas con una media anual de 300-400 mm.

La hidrografía es escasa, se limita a la presencia de arroyos que desembocan en diferentes afluentes del río Tormes.

#### **2.1.2. Encuadre del municipio**

El término municipal de San cristóbal está situado al Sur de la comarca de la Armuña.

Limita al Norte con la Velles, al Oeste con Monterrubio de la Armuña, al Este con Castellanos de Moriscos y al Sur con Villares de la Reina.

### **2.1.3. Localización de la parcela**

La parcela número 5 se encuentra al norte del municipio de San Cristóbal de la Cuesta, limitando al Norte con las parcelas número 70 y 71, al Este con la parcela número 5021, al Sur con la parcela número 9021, el uso de esta parcela es de un camino de servicio, y al Oeste con la parcela número 10070. Está situada a 480 m del casco urbano y pertenece al paraje conocido como las Travesías.

A la parcela se puede acceder por la parcela número 9021, camino de servicio.

## **2.2. Marco geológico**

Geológicamente la comarca de La Armuña se enclava en la zona suroccidental de la Cuenca del Duero, donde tenemos rocas sedimentarias; calizas blancas, arenas y gravas feldespáticas que no han sufrido mucho desplazamiento y se encuentran en estratos horizontales.

La Cuenca del Duero es una cuenca interplana de evolución compleja que se individualizó a finales del Cretácico o principios del Paleogeno, hace más de 65 millones de años, al iniciarse la orogenia Alpina.

### **2.2.1. Mapa geológico**

El mapa geológico con el que se ha contado para el estudio, recoge la zona de La Vellés, en la hoja no 452 a escala 1:50.000.

La zona se corresponde con la denominada cuenca Terciaria del Duero, consecuentemente los materiales predominantes corresponden a los depósitos de la era Terciaria y en mucha menor medida los materiales cuaternarios presentes fundamentalmente en los valles de los ríos.

El ternario continental de La Armuña se data del Paleogeno, no solo por los procesos tectónicos acontecidos sino por las analogías que muestran sus materiales con los procesos tectónicos adyacentes perfectamente datados por su contenido fósil.

La serie no sobrepasa los 300 m de espesor esta formada por capas de

areniscas con niveles dispersos de conglomerados, constituyendo la serie detrítica Eoligocena, la cual engloba las unidades correspondientes a las arenas de Villamayor, Cabrerizos y areniscas de Aldearrubia.

Se puede observar a partir de la información del mapa geológico que los materiales más abundantes están representados por areniscas y conglomerados cementados por carbonatos.

Siguiendo con la evolución estratigráfica nos encontramos con depósitos del Neogeno inferior, aportes muy escasos durante este periodo caracterizado por la ausencia de sedimentación. Los materiales más representativos de esta época son lo conglomerados y arenas con cantos metamórficos.

En la ribera del arroyo de Guareña están representados los depósitos continentales del Cuaternario ocasionados como vaciado parcial de los materiales terciarios de la cuenca y de la continua a erosión de los relieves preterciarios circundantes.

Son materiales arcillosos de color grisáceo, así como de arenas, limos y cantos de origen aluvial.

### **2.2.2. Estratigrafía**

Los suelos de La Armuña son en general, los suelos más fértiles de la provincia. Se trata de suelos desarrollados fundamentalmente sobre materiales Miocenos y algunos sobre materiales Cuaternarios, lo que da lugar a que predominan los suelos rojos y profundos.

### **2.2.3. Tectónica**

La mayor parte de la cuenca del Duero, tiene marcado carácter atectónico.

En el subsuelo de la parte noroccidental de la cuenca del Duero se definen cuatro unidades sísmicas: Paleozoica (USPz), Mesozoica (USMz), Paleógena (USPg) y Neógena (USNg).

### **3. Características generales del suelo y la construcción**

#### **3.1. Suelo**

Los suelos están desarrollados fundamentalmente sobre materiales Miocenos y algunos sobre materiales Cuaternarios, lo que da lugar a que predominan los suelos rojos y profundos.

No se aprecian grandes relieves, más que pequeños tesos, por lo que predominan las llanuras.

La nave que se pretende construir tendrá unas dimensiones de 9 metros de luz y 10 metros de largo, por lo que cuenta con una superficie de 90 m<sup>2</sup>.

Además dicha construcción contará con tres plantas de altura.

### **4. Reconocimiento realizado**

Se indica a continuación el tipo de muestras y ensayos a realizar según el CTE-DB- SE- C atendiendo a la información geológica citada anteriormente y a las características constructivas de la nave.

#### **4.1. Muestreo**

La nave a construir contará como se comentó anteriormente con tres plantas y una superficie de 90 m<sup>2</sup>, por lo que según la tabla 3.1 del CTE, nos encontramos en un tipo de construcción C-0 y teniendo en cuenta la tabla 3.2 el grupo de terreno es T-1 ya que se trata de una terreno con poca variabilidad y la práctica habitual de la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

Con los datos obtenidos sobre el tipo de construcción y el terreno, la distancia máxima entre puntos de reconocimiento será de 35 m y la profundidad orientativa de 6 m. (tabla 3.3), sin embargo, debido a que contamos con 3 plantas, la profundidad mínima y, por tanto, a la que se realizarán las calicatas ha de ser de 2,90 m.

En cuanto al número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, a partir de los datos obtenidos sobre el tipo de

construcción y el terreno, y según la tabla 3.4 del CTE el número mínimo de sondeos es 1 y el porcentaje de sustitución es de 70%, aunque generalmente se suelen realizar un mínimo de 3; por lo que éstos serán los realizados en este caso.

## 5. Metodología de ensayo

La investigación del terreno para el reconocimiento y caracterización geotécnica de los suelos, se lleva a cabo mediante la realización de dos ensayos de penetración dinámica y una calicata con toma de muestras realizada mediante zanja descubierta.

Los ensayos de penetración dinámica, se realizan con un equipo automático “tipo Borros”. La mecánica del ensayo de penetración dinámica consiste en la hincada de un tren de varillas mediante golpeo de una maza, contabilizando el número de golpes necesarios para atravesar 20 cm del terreno.

Con estos datos ( $N_{20}$ ) se pueden cuantificar las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades. El ensayo se da por finalizado cuando se obtiene el rechazo a la penetración ( $N_{20} > 100$ ) o bien las resistencias obtenidas son suficientes para los requerimientos del proyecto.

Respecto al equipo de penetración utilizado es del “tipo Borros”, con las siguientes características:

<b>Características del penetrómetro “Borros”</b>	
Peso de la maza	63,5
Altura de caída	50 cm
Diámetro del varillaje	32 mm
Sección de puntaza	4x4 cm
Intervalo de penetración	20 cm
Peso de carga sobre la puntaza:	
- Peso del varillaje:	6,3 Kg/m
- Cabeza de golpeo:	0,8 Kg

*Tabla 1: Metodología de ensayo*

La carga de hundimiento de los materiales del subsuelo se calcula según

distintas expresiones, siendo la más utilizada la fórmula de los holandeses donde:

$$R_p = P_m^2 \times h / (P_m + P_v) \times S \times d$$

Cuyos parámetros son:

- $R_p$  = Resistencia dinámica de punta (en  $\text{kg}/\text{cm}^2$ )
- $P_m$  = Peso de la maza.
- $P_v$  = Peso que carga sobre la puntaza.
- $h$  = Altura de caída.
- $S$  = Superficie de la puntaza.
- $d$  = Intervalo de penetración ( $20 \text{ cm}/N_{20}$ )
- $N_{20}$  = Golpes cada 20 cm de penetración.

A partir del resultado de múltiples experiencias, se deduce, que para obtener la carga de hundimiento (resistencia correspondiente a una carga estática en punta) se divide por 20 la resistencia dinámica ( $R_p$ ) y se aplica un coeficiente de seguridad.

Si bien los ensayos de penetración no son los más adecuados para la detección de un nivel freático, es muy posible la presencia de éste cuando salen las barras mojadas o húmedas. Por el contrario cuando las barras se extraen secas, resulta rara o improbable la aparición de niveles de agua.

## 5.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA

A continuación se recogen los listados de la capacidad portante en función de la profundidad para el ensayo realizado.

Penetración Nº 1		
Profundidad (m)	Nº de golpes	Carga (N/mm <sup>2</sup> )
0,20	9	0,10
0,40	9	0,11
0,60	10	0,20
0,80	20	0,34
1,00	33	0,26
1,20	37	0,24
1,40	25	0,30
1,60	23	0,54
1,80	29	0,80
2,00	57	>0,80
2,20	84	>0,80
2,40	>85	>0,80
2,60	>85	>0,80
2,80	>85	>0,80
3,00	>85	>0,80

Tabla 2: Datos Numéricos del ensayo Nº 1

Penetración Nº 2		
Profundidad (m)	Nº de golpes	Carga (N/mm <sup>2</sup> )
0,20	5	0,06
0,40	5	0,06
0,60	10	0,11
0,80	20	0,21
1,00	25	0,26
1,20	28	0,29
1,40	30	0,31
1,60	33	0,34
1,80	31	0,32
2,00	25	0,24
2,20	29	0,27
2,40	62	0,59
2,60	79	0,75
2,80	>85	>0,80
3,00	>85	>0,80

Tabla 3: Datos Numéricos del ensayo Nº 2

Penetración Nº 3		
Profundidad (m)	Nº de golpes	Carga (N/mm <sup>2</sup> )
0,20	6	0,07
0,40	9	0,10
0,60	23	0,26
0,80	24	0,27
1,00	27	0,29
1,20	30	0,31
1,40	32	0,33
1,60	41	0,42
1,80	42	0,40
2,00	39	0,37
2,20	45	0,43
2,40	51	0,48
2,60	65	0,62
2,80	83	0,73
3,00	>85	>0,80

Tabla 4: Datos Numéricos del ensayo Nº 3

## 5.2. ANÁLISIS DE CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos realizados en laboratorio, para las muestras tomadas, son los siguientes:

- Preparación de muestras para ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
- Contenido de Sulfatos solubles (UNE 103201 y 103202)

**5.2.1. Límites de Atterberg:**

- Límite líquido: 38,3
- Límite plástico: 24,6
- Índice de plasticidad: 13,7

**5.2.2. Análisis de Sulfatos (%SO<sub>3</sub>):**

- No contiene

**5.2.3. Análisis granulométrico**

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos al pasar la muestra de suelo por los distintos tamices

Tamiz	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100	100	100	100	100	100	100	99,8	99,5	98,6	86,5	46,7	17,5

Tabla 5: Datos numéricos de la muestra analizada

**6. Conclusiones y recomendaciones**

El informe realizado tiene como objetivo la caracterización geomecánica de los materiales que forman el sustrato de la parcela para el proyecto, situada en la localidad de San Cristóbal de la Cuesta (Salamanca).

Con el estudio realizado se pretende determinar la resistencia y la compacidad que presentan "in situ" los terrenos estudiados, con el objeto de definir la tipología de cimentación más adecuada en función de las tensiones admisibles calculadas para los materiales que forman el terreno de estudio. Partiendo de la información obtenida mediante la calicata y ensayos de resistencia realizados, el esquema general del subsuelo sería en resumen:

- 0,60-0,70 m de horizonte orgánico arenoso de grano medio.
  
- 0,40-0,60 m de arcosa arenosa compacta de grano medio-fino de color pardo, sin nódulos de carbonates visibles.
  
- Arcosas arenosas grano medio-grueso, con cantos de cuarzo y cuarcita y matriz limo-arcillosa de color pardo, se observan intercalaciones finas de carbonato (de unos 5 cm de espesor) de color blanquecino.

Considerando que:

- Hasta una profundidad igual o superior a 0,80 m, respecto a la superficie topográfica del solar, no se detectan de forma continua y homogénea en toda la extensión de la zona de trabajo, litologías con naturaleza y cohesión tales que garanticen una presión de hundimiento del orden y superior a  $0,20 \text{ N/mm}^2$ .
  
- A partir de la cota 1,00 m de profundidad la capacidad portante del terreno presenta valores de carga admisible del orden y superiores a  $0,25 \text{ N/mm}^2$ , siendo la tendencia general a incrementar la capacidad portante de forma rápida y progresiva con el aumento de la profundidad (según se aprecia en el resultado de los sondeos penetrométricos).
  
- Se establece la profundidad máxima de rechazo a la cota 3,20 m de profundidad, respecto a la superficie topográfica del terreno de estudio.
  
- No se detecta presencia de nivel freático en ninguno de los ensayos realizados, ni presencia de escorrentía lateral en la parcela.

Se han realizado una serie de ensayos identificativos (límites de Atterberg, granulometrías, en las litologías arcósicas arenosas con cantos y carbonatos identificadas como firme:

- El pase de material por el tamiz 2 mm Norma UNE 103.101,2/95 es superior al 50%.(Pasa el 86,5%).
- El pase por el tamiz 0,08 mm Norma UNE 103.101,2/95 es inferior al 50% y superior al 12% (Cernido acumulado 17,5%).
- Según el ensayo de límites de Atterberg, estos suelos presentan un índice de plasticidad  $I_p = 13,7$ .

Los finos caen en la Clasificación de Casagrande en el dominio CL, correspondientes a arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.

El tipo de suelo se definiría como del **tipo SC (arenas arcillosas con cantos)**.

- Atendiendo a los resultados del ensayo cuantitativo de sulfatos se puede catalogar la agresividad del terreno como nula.

Dadas todas estas consideraciones podría plantearse una cimentación directa mediante zapatas empotradas convenientemente, alcanzando, al menos, la cota 0,80 m de profundidad respecto a la superficie topográfica actual de la parcela, lo que permitiría utilizar una presión admisible de cálculo bajo cimientos de  $0,20 \text{ N/mm}^2$ . O bien apoyar la cimentación a la cota 1,00 m de profundidad respecto a la superficie topográfica actual de la parcela, lo que permitiría calcular la misma a  $0,25 \text{ N/mm}^2$ , pudiendo ir a mayores valores de carga admisible del terreno alcanzándose profundidades mayores.

En el caso de realizar solera se dispondrá de una capa de asiento para la misma de, al menos, 0,15 m de zahorra natural compactada, o bien resolver con un enchachado de similar espesor. Según el análisis químico efectuado en la muestra extraída de la cata realizada, estas litologías no presentan sulfatos en su composición por lo que no es necesaria la utilización de cementos sulforresistentes en los hormigones de cimentación.

El Autor:

Alfonso Cabezas Torrero

En Salamanca a 25 de Agosto de 2013

# **MEMORIA**

## **Anejo 5: Memoria de Obra**

## **MEMORIA DE CÁLCULO**



## ÍNDICE

MEMORIA DE CÁLCULO .....	1
1. Justificación de la solución adoptada .....	1
1.1. Estructura .....	1
1.2. Cimentación .....	1
1.3. Método de cálculo .....	1
1.3.1. Hormigón armado.....	1
1.3.2. Acero laminado y conformado .....	1
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	2
1.4. Cálculos por Ordenador .....	2
2. Características de los materiales a utilizar .....	2
2.1. Hormigón armado .....	2
2.1.1. Hormigones .....	2
2.1.2. Acero en barras.....	3
2.1.3. Acero en Mallazos.....	3
2.1.4. Ejecución.....	3
2.2. Aceros laminados.....	4
2.3. Aceros conformados .....	4
2.4. Uniones entre elementos .....	4
2.5. Muros de fábrica .....	4
2.6. Ensayos a realizar.....	4
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles .....	4
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO .....	6
3. Acciones Gravitatorias .....	6
3.1. Cargas superficiales.....	6
3.1.1. Peso propio del forjado .....	6
3.1.2. Pavimentos y revestimientos .....	6
3.1.3. Sobrecarga de tabiquería.....	6
3.1.4. Sobrecarga de uso .....	6
3.1.5. Sobrecarga de nieve .....	7
3.2. Cargas lineales .....	7
3.2.1. Peso propio de las fachadas .....	7
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas .....	7
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos .....	7
4. Acciones del viento .....	7
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) .....	7
4.2. Grado de aspereza .....	7
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m <sup>2</sup> ) .....	7
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) .....	7
5. Acciones térmicas y reológicas .....	7
6. Combinaciones de acciones consideradas .....	7
6.1. Hormigón Armado .....	7
6.2. Acero Laminado .....	9
6.3. Acero conformado.....	9
7. Cálculos del programa informático .....	10



## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha elegido la utilización de hierro para los elementos constructivos, ya que nos ofrece una mayor resistencia al fuego, menor coste de inversión, aunque necesita mayor mantenimiento que la de hormigón.

#### 1.1. ESTRUCTURA

Se ha elegido una estructura en acero S275, compuesta por 4 pórticos, unidos entre ellos por correas, tanto en la cubierta como en los laterales a partir de los 5 metros de altura.

Además se construirán dos forjados, cada 5 metros de altura, resueltos mediante chapa aligerada y campa de hormigón de 4 cm de espesor.

La construcción de la tenada será de acero y estará empotrada por la cara Este a la nave en cuestión.

#### 1.2. CIMENTACIÓN

La cimentación será con zapatas aisladas, tanto la nave, como la tenada

### 1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

#### 1.3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

#### 1.3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### 1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

### 1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se ha utilizado el programa de cálculo estructuras Cype Ingenieros, en su versión 2013.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

### 2.1. HORMIGÓN ARMADO

#### 2.1.1. HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

**2.1.2.ACERO EN BARRAS**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347.82				

**2.1.3.ACERO EN MALLAZOS**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

**2.1.4.EJECUCIÓN**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
<b>A. Nivel de Control previsto</b>	Normal				
<b>B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables</b> Permanentes/Variables	1.35/1.5				

## 2.2.ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

## 2.3.ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				

## 2.4.UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

## 2.5.MUROS DE FÁBRICA

Se han utilizado muros de fábrica de ladrillo, para la división en la planta baja de la oficina, aseo y vestuario.

Del mismo modo se ha realizado un muro de hormigón armado, para contener el grano de la piqueta, al igual que la misma que ha sido fabricada con el mismo elemento.

## 2.6.ENSAYOS A REALIZAR

**Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

## 2.7.DISTORSION ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

**Distorsión angular admisible en la cimentación.** De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 7 cm.

**Límites de deformación de la estructura.** Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

**Hormigón armado.** Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 3. ACCIONES GRAVITATORIAS

#### 3.1. CARGAS SUPERFICIALES

##### 3.1.1. PESO PROPIO DEL FORJADO

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjado Planta tipo

**Forjados unidireccionales.** La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m <sup>2</sup> )
Planta tipo	24+4	70	28	24	4	3.3

**Forjados reticulares.** La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Planta tipo	24+5	80	10	24	5	25

##### 3.1.2. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Toda	1

##### 3.1.3. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	4,5 x 5	1.5

##### 3.1.4. SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Todo	2

**3.1.5.SOBRECARGA DE NIEVE**

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

**3.2.CARGAS LINEALES**

**3.2.1.PESO PROPIO DE LAS FACHADAS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

**3.2.2.PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

**3.3.CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

**4.ACCIONES DEL VIENTO**

**4.1.ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)**

La altura a la cumbre son 16 metros.

**4.2.GRADO DE ASPEREZA**

El grado de aspereza es 2,6.

**4.3.PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M<sup>2</sup>)**

Exposición al viento, normal.

**4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)**

Zona III, Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.

**5.ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS**

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

**6.COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS**

**6.1.HORMIGÓN ARMADO**

**Hipótesis y combinaciones.** De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

## 6.2.ACERO LAMINADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

## 6.3.ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

## 7. CÁLCULOS DEL PROGRAMA INFORMÁTICO

# Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha:18/08/13

## Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m  
Con cerramiento en cubierta  
- Peso del cerramiento: 12.23 kg/m<sup>2</sup>  
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m<sup>2</sup>  
Con cerramiento en laterales  
- Peso del cerramiento: 12.23 kg/m<sup>2</sup>

## Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

## Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A  
Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos  
Periodo de servicio (años): 50  
Profundidad nave industrial: 15.00  
Con huecos:  
- Área izquierda: 0.00  
- Altura izquierda: 0.00  
- Área derecha: 0.00  
- Altura derecha: 0.00  
- Área frontal: 21.00  
- Altura frontal: 4.07  
- Área trasera: 21.00  
- Altura trasera: 4.07

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

## Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3  
Altitud topográfica: 800.00 m  
Cubierta sin resaltes  
Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

# Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha:18/08/13

- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

## Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad kp/cm <sup>2</sup>
Acero laminado	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 4.50 m Luz derecha: 4.50 m Alero izquierdo: 15.00 m Alero derecho: 15.00 m Altura cumbrera: 16.00 m	Pórtico rígido

## Cargas en barras

### Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.49 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.49 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.42 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)





## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha: 18/08/13

Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.69 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.25 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.25 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.73 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.86 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.73 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.85 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.85 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.86 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.10 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.55 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.33 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.33/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.69 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.67 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.67/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.67 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.67/1.00 (R)	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.67 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.67/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.67 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.67/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.39 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)





# Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha:18/08/13

Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.12 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.06 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

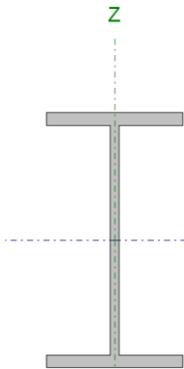
EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 41.48 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 120Material: S275							
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área(cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	0.635, 15.000, 15.141	0.635, 10.000, 15.141	5.000	13.20	317.80	27.67	1.74
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.00	1.00	0.00	0.00			
L <sub>K</sub>	0.000	5.000	0.000	0.000			
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000			
C <sub>1</sub>	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
pésima en cubierta	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.833 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 5 m η = 41.5	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5 m η = 10.0	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.833 m η < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE η = 41.5</b>
Notación: $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha:18/08/13

### **Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

### **Abolladura del alma inducida por el ala comprimida** (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$$h_w : \underline{107.40} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

$A_w$ : Área del alma.

$$A_w : \underline{4.73} \text{ cm}^2$$

$A_{fc,ef}$ : Área reducida del ala comprimida.

$$A_{fc,e} : \underline{4.03} \text{ cm}^2$$

$k$ : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

$$k : \underline{0.30}$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$f_{yf}$ : Límite elástico del acero del ala comprimida.

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

### **Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

### **Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

### **Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.415} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.635, 10.000, 15.141, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ) H1$ .

$M_{Ed+}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed+} : \underline{0.673} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{Ed-}$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed-} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.73} \text{ cm}^3$$

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha: 18/08/13

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$ : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y$ : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo}$ : 1.05

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta$ : 0.100 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.635, 10.000, 15.141, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(90°) H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$ : 0.812 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$  viene dado por:

$V_{c,Rd}$ : 8.139 t

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$A_v$ : 5.28 cm<sup>2</sup>

Siendo:

$h$ : Canto de la sección.

$h$ : 120.00 mm

$t_w$ : Espesor del alma.

$t_w$ : 4.40 mm

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd}$ : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y$ : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo}$ : 1.05

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

**24.41 < 64.71** ✓

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$\lambda_w$ : 24.41

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : 64.71

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha: 18/08/13

$\epsilon$ : Factor de reducción.

$\epsilon$ : 0.92

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$f_{ref}$ : 2395.51 kp/cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_y$ : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

### **Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

### **Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$0.312 \text{ t} \leq 4.069 \text{ t}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 0.635, 15.000, 15.141, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ) H1$ .

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$ : 0.312 t

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$ : 8.139 t

### **Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

### **Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

# Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha: 18/08/13

## Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 79.05 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.635, 15.000, 15.141

Coordenadas del nudo final: 0.635, 10.000, 15.141

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00\*G1 + 1.00\*G2 + 1.00\*N(EI) + 1.00\*V(0°) H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

(I<sub>y</sub> = 318 cm<sup>4</sup>) (I<sub>z</sub> = 28 cm<sup>4</sup>)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 140	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.60 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

## Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 46.07 %

## Barra pésima en lateral

Perfil: IPE 140 Material: S275																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nudos</th> <th rowspan="2">Longitud (m)</th> <th colspan="3">Características mecánicas</th> </tr> <tr> <th>Inicial</th> <th>Final</th> <th>Área (cm<sup>2</sup>)</th> <th>I<sub>y</sub><sup>(1)</sup> (cm<sup>4</sup>)</th> <th>I<sub>z</sub><sup>(1)</sup> (cm<sup>4</sup>)</th> <th>I<sub>t</sub><sup>(2)</sup> (cm<sup>4</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.000, 10.000, 0.800</td> <td>0.000, 5.000, 0.800</td> <td>5.000</td> <td>16.40</td> <td>541.20</td> <td>44.92</td> <td>2.45</td> </tr> </tbody> </table>	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			Inicial	Final	Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	0.000, 10.000, 0.800	0.000, 5.000, 0.800	5.000	16.40	541.20	44.92	2.45										
	Nudos		Longitud (m)		Características mecánicas																									
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )																							
	0.000, 10.000, 0.800	0.000, 5.000, 0.800	5.000	16.40	541.20	44.92	2.45																							
	<p>Notas:</p> <p>(1) Inercia respecto al eje indicado</p> <p>(2) Momento de inercia a torsión uniforme</p>																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Pandeo</th> <th colspan="2">Pandeo lateral</th> </tr> <tr> <th>Plano XY</th> <th>Plano XZ</th> <th>Ala sup.</th> <th>Ala inf.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>β</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>L<sub>K</sub></td> <td>0.000</td> <td>5.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>C<sub>m</sub></td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>C<sub>1</sub></td> <td colspan="2">-</td> <td colspan="2">1.000</td> </tr> </tbody> </table>		Pandeo		Pandeo lateral		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	β	0.00	1.00	0.00	0.00	L <sub>K</sub>	0.000	5.000	0.000	0.000	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000	C <sub>1</sub>	-		1.000	
			Pandeo		Pandeo lateral																									
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.																									
	β	0.00	1.00	0.00	0.00																									
	L <sub>K</sub>	0.000	5.000	0.000	0.000																									
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000																										
C <sub>1</sub>	-		1.000																											
<p>Notación:</p> <p>β: Coeficiente de pandeo</p> <p>L<sub>K</sub>: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C<sub>m</sub>: Coeficiente de momentos</p> <p>C<sub>1</sub>: Factor de modificación para el momento crítico</p>																														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>
pésima en lateral	N.P.(1)	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P.(2)	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η = 46.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 10.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P.(9)	N.P.(10)	N.P.(10)	<b>CUMPLE</b> η = 46.1

Notación:

- $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez
- $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N<sub>t</sub>: Resistencia a tracción
- N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión
- M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y
- M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z
- V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z
- V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y
- M<sub>y</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M<sub>z</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados
- NM<sub>y</sub>M<sub>z</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión
- M<sub>t</sub>V<sub>z</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M<sub>t</sub>V<sub>y</sub>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra

# Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha:18/08/13

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
- (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

## **Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

## **Abolladura del alma inducida por el ala comprimida** (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.85 \leq 248.60 \quad \checkmark$$

Donde:

**h<sub>w</sub>**: Altura del alma.

**t<sub>w</sub>**: Espesor del alma.

**A<sub>w</sub>**: Área del alma.

**A<sub>fc,ef</sub>**: Área reducida del ala comprimida.

**k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

**E**: Módulo de elasticidad.

**f<sub>yf</sub>**: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$h_w : \frac{126.20}{mm}$$

$$t_w : \frac{4.70}{mm}$$

$$A_w : \frac{5.93}{cm^2}$$

$$A_{fc,e} : \frac{5.04}{cm^2}$$

$$k : \frac{0.30}{}$$

$$E : \frac{2140673}{kp/cm^2}$$

$$f_{yf} : \frac{2803.26}{kp/cm^2}$$

## **Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

## **Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

## **Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.461} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 10.000, 0.800, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G_1 + 0.80 \cdot G_2 + 1.50 \cdot V(90^\circ)$  H1.

**M<sub>Ed+</sub>**: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed+} : \underline{1.086} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

**M<sub>Ed-</sub>**: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed-} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo **M<sub>c,Rd</sub>** viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{2.358} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha: 18/08/13

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**Clase :** 1

**$W_{pl,y}$ :** Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

**$W_{pl,y}$  :** 88.34 cm<sup>3</sup>

**$f_{yd}$ :** Resistencia de cálculo del acero.

**$f_{yd}$  :** 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**$f_y$ :** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**$f_y$  :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**$\gamma_{Mo}$ :** Coeficiente parcial de seguridad del material.

**$\gamma_{Mo}$  :** 1.05

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

**$\eta$  :** 0.104 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 10.000, 0.800, para la combinación de acciones 0.80\*G1 + 0.80\*G2 + 1.50\*V(90°) H1.

**$V_{Ed}$ :** Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

**$V_{Ed}$  :** 1.053 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  **$V_{c,Rd}$**  viene dado por:

**$V_{c,Rd}$  :** 10.142 t

Donde:

**$A_v$ :** Área transversal a cortante.

**$A_v$  :** 6.58 cm<sup>2</sup>

Siendo:

**$h$ :** Canto de la sección.

**$h$  :** 140.00 mm

**$t_w$ :** Espesor del alma.

**$t_w$  :** 4.70 mm

**$f_{yd}$ :** Resistencia de cálculo del acero.

**$f_{yd}$  :** 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**$f_y$ :** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**$f_y$  :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**$\gamma_{Mo}$ :** Coeficiente parcial de seguridad del material.

**$\gamma_{Mo}$  :** 1.05

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

**26.85 < 64.71** ✓

Donde:

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha: 18/08/13

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.  $\lambda_w$ : 26.85

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.  $\lambda_{m\acute{a}x}$ : 64.71

$\epsilon$ : Factor de reducción.  $\epsilon$ : 0.92

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.  $f_{ref}$ : 2395.51 kp/cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)  $f_y$ : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

### **Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

### **Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$1.053 \text{ t} \leq 5.071 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ)$  H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.  $V_{Ed}$ : 1.053 t

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.  $V_{c,Rd}$ : 10.142 t

### **Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

### **Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

### **Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

---

Fecha:18/08/13

comprobación no procede.

## Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\Alfon\Desktop\Nueva nave\AlfonsoCabezas.gp3  
nave para semillas granel

Fecha:18/08/13

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 64.13 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 15.000, 0.800

Coordenadas del nudo final: 0.000, 10.000, 0.800

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(90^\circ)$  H1 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 541 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 45 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	8	82.90	9.21
Correas laterales	13	257.48	28.61

**1.- DATOS DE OBRA .....**

**1.1.- Normas consideradas.....**

**1.2.- Estados límite .....**

        1.2.1.- Situaciones de proyecto .....

        1.2.2.- Combinaciones.....

**2.- ALFONSO CABEZAS2 .....**

**2.1.- Geometría .....**

        2.1.1.- Nudos .....

        2.1.2.- Barras.....

**2.2.- Cargas.....**

        2.2.1.- Barras.....

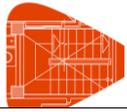
**2.3.- Placas de anclaje .....**

        2.3.1.- Descripción.....

        2.3.2.- Medición placas de anclaje.....

        2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje .....

        2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje.....



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** B. Zonas administrativas

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

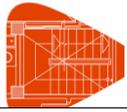
$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

## E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

## E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

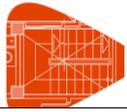
<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

## Tensiones sobre el terreno

<b>Acciones variables sin sismo</b>			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

## Desplazamientos

<b>Acciones variables sin sismo</b>			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

## 1.2.2.- Combinaciones

### ▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
Qa	Sobrecarga de uso
Q 1	Sobre carga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(0°) H3	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(0°) H4	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
V(90°) H2	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H3	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(180°) H4	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
V(270°) H2	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

### ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	Qa	Q 1	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000																	
2	1.500																	
3	1.000	1.600																
4	1.500	1.600																
5	1.000		1.600															
6	1.500		1.600															
7	1.000	1.600	1.600															
8	1.500	1.600	1.600															
9	1.000			1.600														
10	1.500			1.600														
11	1.000	1.120		1.600														
12	1.500	1.120		1.600														
13	1.000		1.120	1.600														
14	1.500		1.120	1.600														
15	1.000	1.120	1.120	1.600														
16	1.500	1.120	1.120	1.600														
17	1.000	1.600		0.960														
18	1.500	1.600		0.960														
19	1.000		1.600	0.960														
20	1.500		1.600	0.960														
21	1.000	1.600	1.600	0.960														
22	1.500	1.600	1.600	0.960														
23	1.000				1.600													
24	1.500				1.600													
25	1.000	1.120			1.600													
26	1.500	1.120			1.600													
27	1.000		1.120		1.600													
28	1.500		1.120		1.600													
29	1.000	1.120	1.120		1.600													
30	1.500	1.120	1.120		1.600													
31	1.000	1.600			0.960													
32	1.500	1.600			0.960													
33	1.000		1.600		0.960													
34	1.500		1.600		0.960													
35	1.000	1.600	1.600		0.960													
36	1.500	1.600	1.600		0.960													
37	1.000					1.600												
38	1.500					1.600												
39	1.000	1.120				1.600												
40	1.500	1.120				1.600												
41	1.000		1.120			1.600												
42	1.500		1.120			1.600												
43	1.000	1.120	1.120			1.600												
44	1.500	1.120	1.120			1.600												
45	1.000	1.600				0.960												
46	1.500	1.600				0.960												
47	1.000		1.600			0.960												
48	1.500		1.600			0.960												

























# Listado de estructuras 3D integradas

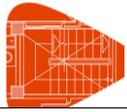
NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

68	1.600	1.120							1.600									
69	1.000								1.120									
70	1.600								1.600									
71	1.000	1.120	1.120						1.600									
72	1.600	1.120	1.120						1.600									
73	1.000	1.600							0.960									
74	1.600	1.600							0.960									
75	1.000		1.600						0.960									
76	1.600		1.600						0.960									
77	1.000	1.600	1.600						0.960									
78	1.600	1.600	1.600						0.960									
79	1.000									1.600								
80	1.600									1.600								
81	1.000	1.120								1.600								
82	1.600	1.120								1.600								
83	1.000		1.120							1.600								
84	1.600		1.120							1.600								
85	1.000	1.120	1.120							1.600								
86	1.600	1.120	1.120							1.600								
87	1.000	1.600								0.960								
88	1.600	1.600								0.960								
89	1.000		1.600							0.960								
90	1.600		1.600							0.960								
91	1.000	1.600	1.600							0.960								
92	1.600	1.600	1.600							0.960								
93	1.000										1.600							
94	1.600										1.600							
95	1.000	1.120									1.600							
96	1.600	1.120									1.600							
97	1.000		1.120								1.600							
98	1.600		1.120								1.600							
99	1.000	1.120	1.120								1.600							
100	1.600	1.120	1.120								1.600							
101	1.000	1.600									0.960							
102	1.600	1.600									0.960							
103	1.000		1.600								0.960							
104	1.600		1.600								0.960							
105	1.000	1.600	1.600								0.960							
106	1.600	1.600	1.600								0.960							
107	1.000											1.600						
108	1.600											1.600						
109	1.000	1.120										1.600						
110	1.600	1.120										1.600						
111	1.000		1.120									1.600						
112	1.600		1.120									1.600						
113	1.000	1.120	1.120									1.600						
114	1.600	1.120	1.120									1.600						
115	1.000	1.600										0.960						
116	1.600	1.600										0.960						
117	1.000		1.600									0.960						
118	1.600		1.600									0.960						
119	1.000	1.600	1.600									0.960						
120	1.600	1.600	1.600									0.960						
121	1.000												1.600					
122	1.600												1.600					
123	1.000	1.120											1.600					
124	1.600	1.120											1.600					
125	1.000		1.120										1.600					
126	1.600		1.120										1.600					
127	1.000	1.120	1.120										1.600					
128	1.600	1.120	1.120										1.600					
129	1.000	1.600											0.960					
130	1.600	1.600											0.960					
131	1.000		1.600										0.960					
132	1.600		1.600										0.960					
133	1.000	1.600	1.600										0.960					
134	1.600	1.600	1.600										0.960					
135	1.000													1.600				
136	1.600													1.600				
137	1.000	1.120												1.600				
138	1.600	1.120												1.600				
139	1.000		1.120											1.600				
140	1.600		1.120											1.600				
141	1.000	1.120	1.120											1.600				
142	1.600	1.120	1.120											1.600				
143	1.000	1.600												0.960				
144	1.600	1.600												0.960				
145	1.000		1.600											0.960				
146	1.600		1.600											0.960				
147	1.000	1.600	1.600											0.960				
148	1.600	1.600	1.600											0.960				
149	1.000														1.600			
150	1.600														1.600			
151	1.000	1.120													1.600			
152	1.600	1.120													1.600			
153	1.000		1.120												1.600			
154	1.600		1.120												1.600			
155	1.000	1.120	1.120												1.600			
156	1.600	1.120	1.120												1.600			
157	1.000	1.600													0.960			
158	1.600	1.600													0.960			
159	1.000		1.600												0.960			
160	1.600		1.600												0.960			
161	1.000	1.600	1.600												0.960			







# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

350	1.600	1.120	1.120				1.600							0.800
351	1.000	1.600					0.960							0.800
352	1.600	1.600					0.960							0.800
353	1.000		1.600				0.960							0.800
354	1.600		1.600				0.960							0.800
355	1.000	1.600	1.600				0.960							0.800
356	1.600	1.600	1.600				0.960							0.800
357	1.000							1.600						0.800
358	1.600							1.600						0.800
359	1.000	1.120						1.600						0.800
360	1.600	1.120						1.600						0.800
361	1.000		1.120					1.600						0.800
362	1.600		1.120					1.600						0.800
363	1.000	1.120	1.120					1.600						0.800
364	1.600	1.120	1.120					1.600						0.800
365	1.000	1.600						0.960						0.800
366	1.600	1.600						0.960						0.800
367	1.000		1.600					0.960						0.800
368	1.600		1.600					0.960						0.800
369	1.000	1.600	1.600					0.960						0.800
370	1.600	1.600	1.600					0.960						0.800
371	1.000								1.600					0.800
372	1.600								1.600					0.800
373	1.000	1.120							1.600					0.800
374	1.600	1.120							1.600					0.800
375	1.000		1.120						1.600					0.800
376	1.600		1.120						1.600					0.800
377	1.000	1.120	1.120						1.600					0.800
378	1.600	1.120	1.120						1.600					0.800
379	1.000	1.600							0.960					0.800
380	1.600	1.600							0.960					0.800
381	1.000		1.600						0.960					0.800
382	1.600		1.600						0.960					0.800
383	1.000	1.600	1.600						0.960					0.800
384	1.600	1.600	1.600						0.960					0.800
385	1.000									1.600				0.800
386	1.600									1.600				0.800
387	1.000	1.120								1.600				0.800
388	1.600	1.120								1.600				0.800
389	1.000		1.120							1.600				0.800
390	1.600		1.120							1.600				0.800
391	1.000	1.120	1.120							1.600				0.800
392	1.600	1.120	1.120							1.600				0.800
393	1.000	1.600								0.960				0.800
394	1.600	1.600								0.960				0.800
395	1.000		1.600							0.960				0.800
396	1.600		1.600							0.960				0.800
397	1.000	1.600	1.600							0.960				0.800
398	1.600	1.600	1.600							0.960				0.800
399	1.000										1.600			0.800
400	1.600										1.600			0.800
401	1.000	1.120									1.600			0.800
402	1.600	1.120									1.600			0.800
403	1.000		1.120								1.600			0.800
404	1.600		1.120								1.600			0.800
405	1.000	1.120	1.120								1.600			0.800
406	1.600	1.120	1.120								1.600			0.800
407	1.000	1.600									0.960			0.800
408	1.600	1.600									0.960			0.800
409	1.000		1.600								0.960			0.800
410	1.600		1.600								0.960			0.800
411	1.000	1.600	1.600								0.960			0.800
412	1.600	1.600	1.600								0.960			0.800
413	1.000											1.600		0.800
414	1.600											1.600		0.800
415	1.000	1.120										1.600		0.800
416	1.600	1.120										1.600		0.800
417	1.000		1.120									1.600		0.800
418	1.600		1.120									1.600		0.800
419	1.000	1.120	1.120									1.600		0.800
420	1.600	1.120	1.120									1.600		0.800
421	1.000	1.600										0.960		0.800
422	1.600	1.600										0.960		0.800
423	1.000		1.600									0.960		0.800
424	1.600		1.600									0.960		0.800
425	1.000	1.600	1.600									0.960		0.800
426	1.600	1.600	1.600									0.960		0.800
427	1.000												1.600	0.800
428	1.600												1.600	0.800
429	1.000	1.120											1.600	0.800
430	1.600	1.120											1.600	0.800
431	1.000		1.120										1.600	0.800
432	1.600		1.120										1.600	0.800
433	1.000	1.120	1.120										1.600	0.800
434	1.600	1.120	1.120										1.600	0.800
435	1.000	1.600											0.960	0.800
436	1.600	1.600											0.960	0.800
437	1.000		1.600										0.960	0.800
438	1.600		1.600										0.960	0.800
439	1.000	1.600	1.600										0.960	0.800
440	1.600	1.600	1.600										0.960	0.800
441	1.000													1.600
442	1.600													1.600
443	1.000	1.120												1.600















# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

1008	1.600		1.600											0.960			0.800
1009	1.000	1.600	1.600														0.800
1010	1.600	1.600	1.600											0.960			0.800

## ▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Qa	Q1	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800																	
2	1.350																	
3	0.800	1.500																
4	1.350	1.500																
5	0.800		1.500															
6	1.350		1.500															
7	0.800	1.500	1.500															
8	1.350	1.500	1.500															
9	0.800			1.500														
10	1.350			1.500														
11	0.800	1.050		1.500														
12	1.350	1.050		1.500														
13	0.800		1.050	1.500														
14	1.350		1.050	1.500														
15	0.800	1.050	1.050	1.500														
16	1.350	1.050	1.050	1.500														
17	0.800	1.500		0.900														
18	1.350	1.500		0.900														
19	0.800		1.500	0.900														
20	1.350		1.500	0.900														
21	0.800	1.500	1.500	0.900														
22	1.350	1.500	1.500	0.900														
23	0.800				1.500													
24	1.350				1.500													
25	0.800	1.050			1.500													
26	1.350	1.050			1.500													
27	0.800		1.050	1.500														
28	1.350		1.050	1.500														
29	0.800	1.050	1.050	1.500														
30	1.350	1.050	1.050	1.500														
31	0.800	1.500		0.900														
32	1.350	1.500		0.900														
33	0.800		1.500	0.900														
34	1.350		1.500	0.900														
35	0.800	1.500	1.500	0.900														
36	1.350	1.500	1.500	0.900														
37	0.800					1.500												
38	1.350					1.500												
39	0.800	1.050				1.500												
40	1.350	1.050				1.500												
41	0.800		1.050			1.500												
42	1.350		1.050			1.500												
43	0.800	1.050	1.050			1.500												
44	1.350	1.050	1.050			1.500												
45	0.800	1.500				0.900												
46	1.350	1.500				0.900												
47	0.800		1.500	0.900														
48	1.350		1.500	0.900														
49	0.800	1.500	1.500	0.900														
50	1.350	1.500	1.500	0.900														
51	0.800						1.500											
52	1.350						1.500											
53	0.800	1.050					1.500											
54	1.350	1.050					1.500											
55	0.800		1.050				1.500											
56	1.350		1.050				1.500											
57	0.800	1.050	1.050				1.500											
58	1.350	1.050	1.050				1.500											
59	0.800	1.500					0.900											
60	1.350	1.500					0.900											
61	0.800		1.500				0.900											
62	1.350		1.500				0.900											
63	0.800	1.500	1.500				0.900											
64	1.350	1.500	1.500				0.900											
65	0.800							1.500										
66	1.350							1.500										
67	0.800	1.050						1.500										
68	1.350	1.050						1.500										
69	0.800		1.050					1.500										
70	1.350		1.050					1.500										
71	0.800	1.050	1.050					1.500										
72	1.350	1.050	1.050					1.500										
73	0.800	1.500						0.900										
74	1.350	1.500						0.900										
75	0.800		1.500					0.900										
76	1.350		1.500					0.900										
77	0.800	1.500	1.500					0.900										
78	1.350	1.500	1.500					0.900										
79	0.800								1.500									
80	1.350								1.500									
81	0.800	1.050								1.500								
82	1.350	1.050								1.500								
83	0.800		1.050								1.500							
84	1.350		1.050								1.500							
85	0.800	1.050	1.050									1.500						
86	1.350	1.050	1.050										1.500					









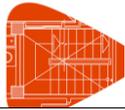












# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

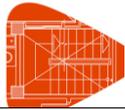
Fecha: 17/08/13

933	0.800	1.050	1.050							1.500									0.750
934	1.350	1.050	1.050							1.500									0.750
935	0.800	1.500								0.900									0.750
936	1.350	1.500								0.900									0.750
937	0.800		1.500							0.900									0.750
938	1.350		1.500							0.900									0.750
939	0.800	1.500	1.500							0.900									0.750
940	1.350	1.500	1.500							0.900									0.750
941	0.800									1.500									0.750
942	1.350									1.500									0.750
943	0.800	1.050								1.500									0.750
944	1.350	1.050								1.500									0.750
945	0.800		1.050							1.500									0.750
946	1.350		1.050							1.500									0.750
947	0.800	1.050	1.050							1.500									0.750
948	1.350	1.050	1.050							1.500									0.750
949	0.800	1.500								0.900									0.750
950	1.350	1.500								0.900									0.750
951	0.800		1.500							0.900									0.750
952	1.350		1.500							0.900									0.750
953	0.800	1.500	1.500							0.900									0.750
954	1.350	1.500	1.500							0.900									0.750
955	0.800											1.500							0.750
956	1.350											1.500							0.750
957	0.800	1.050										1.500							0.750
958	1.350	1.050										1.500							0.750
959	0.800		1.050									1.500							0.750
960	1.350		1.050									1.500							0.750
961	0.800	1.050	1.050									1.500							0.750
962	1.350	1.050	1.050									1.500							0.750
963	0.800	1.500										0.900							0.750
964	1.350	1.500										0.900							0.750
965	0.800		1.500									0.900							0.750
966	1.350		1.500									0.900							0.750
967	0.800	1.500	1.500									0.900							0.750
968	1.350	1.500	1.500									0.900							0.750
969	0.800												1.500						0.750
970	1.350												1.500						0.750
971	0.800	1.050											1.500						0.750
972	1.350	1.050											1.500						0.750
973	0.800		1.050										1.500						0.750
974	1.350		1.050										1.500						0.750
975	0.800	1.050	1.050										1.500						0.750
976	1.350	1.050	1.050										1.500						0.750
977	0.800	1.500											0.900						0.750
978	1.350	1.500											0.900						0.750
979	0.800		1.500										0.900						0.750
980	1.350		1.500										0.900						0.750
981	0.800	1.500	1.500										0.900						0.750
982	1.350	1.500	1.500										0.900						0.750
983	0.800													1.500					0.750
984	1.350												1.500						0.750
985	0.800	1.050											1.500						0.750
986	1.350	1.050											1.500						0.750
987	0.800		1.050										1.500						0.750
988	1.350		1.050										1.500						0.750
989	0.800	1.050	1.050										1.500						0.750
990	1.350	1.050	1.050										1.500						0.750
991	0.800	1.500											0.900						0.750
992	1.350	1.500											0.900						0.750
993	0.800		1.500										0.900						0.750
994	1.350		1.500										0.900						0.750
995	0.800	1.500	1.500										0.900						0.750
996	1.350	1.500	1.500										0.900						0.750
997	0.800													1.500					0.750
998	1.350													1.500					0.750
999	0.800	1.050												1.500					0.750
1000	1.350	1.050												1.500					0.750
1001	0.800		1.050											1.500					0.750
1002	1.350		1.050											1.500					0.750
1003	0.800	1.050	1.050											1.500					0.750
1004	1.350	1.050	1.050											1.500					0.750
1005	0.800	1.500												0.900					0.750
1006	1.350	1.500												0.900					0.750
1007	0.800		1.500											0.900					0.750
1008	1.350		1.500											0.900					0.750
1009	0.800	1.500	1.500											0.900					0.750
1010	1.350	1.500	1.500											0.900					0.750

▪ Tensiones sobre el terreno

▪ Desplazamientos

Comb.	PP	Qa	Q 1	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	
1	1.000																		
2	1.000	1.000																	
3	1.000		1.000																
4	1.000	1.000	1.000																
5	1.000			1.000															
6	1.000	1.000		1.000															
7	1.000		1.000	1.000															
8	1.000	1.000	1.000	1.000															



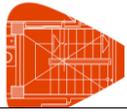
# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

9	1.000				1.000														
10	1.000	1.000			1.000														
11	1.000		1.000		1.000														
12	1.000	1.000	1.000		1.000														
13	1.000					1.000													
14	1.000	1.000				1.000													
15	1.000		1.000			1.000													
16	1.000	1.000	1.000			1.000													
17	1.000						1.000												
18	1.000	1.000					1.000												
19	1.000		1.000				1.000												
20	1.000	1.000	1.000				1.000												
21	1.000							1.000											
22	1.000	1.000						1.000											
23	1.000		1.000					1.000											
24	1.000	1.000	1.000					1.000											
25	1.000								1.000										
26	1.000	1.000							1.000										
27	1.000		1.000						1.000										
28	1.000	1.000	1.000						1.000										
29	1.000									1.000									
30	1.000	1.000								1.000									
31	1.000		1.000							1.000									
32	1.000	1.000	1.000							1.000									
33	1.000										1.000								
34	1.000	1.000									1.000								
35	1.000		1.000								1.000								
36	1.000	1.000	1.000								1.000								
37	1.000										1.000								
38	1.000	1.000									1.000								
39	1.000		1.000								1.000								
40	1.000	1.000	1.000								1.000								
41	1.000											1.000							
42	1.000	1.000										1.000							
43	1.000		1.000									1.000							
44	1.000	1.000	1.000									1.000							
45	1.000												1.000						
46	1.000	1.000											1.000						
47	1.000		1.000										1.000						
48	1.000	1.000	1.000										1.000						
49	1.000													1.000					
50	1.000	1.000													1.000				
51	1.000		1.000												1.000				
52	1.000	1.000	1.000												1.000				
53	1.000																		1.000
54	1.000	1.000																	1.000
55	1.000		1.000																1.000
56	1.000	1.000	1.000																1.000
57	1.000			1.000															1.000
58	1.000	1.000		1.000															1.000
59	1.000		1.000	1.000															1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000															1.000
61	1.000				1.000														1.000
62	1.000	1.000			1.000														1.000
63	1.000		1.000		1.000														1.000
64	1.000	1.000	1.000		1.000														1.000
65	1.000					1.000													1.000
66	1.000	1.000				1.000													1.000
67	1.000		1.000			1.000													1.000
68	1.000	1.000	1.000			1.000													1.000
69	1.000						1.000												1.000
70	1.000	1.000					1.000												1.000
71	1.000		1.000				1.000												1.000
72	1.000	1.000	1.000				1.000												1.000
73	1.000							1.000											1.000
74	1.000	1.000						1.000											1.000
75	1.000		1.000					1.000											1.000
76	1.000	1.000	1.000					1.000											1.000
77	1.000								1.000										1.000
78	1.000	1.000							1.000										1.000
79	1.000		1.000						1.000										1.000
80	1.000	1.000	1.000						1.000										1.000
81	1.000									1.000									1.000
82	1.000	1.000								1.000									1.000
83	1.000		1.000							1.000									1.000
84	1.000	1.000	1.000							1.000									1.000
85	1.000										1.000								1.000
86	1.000	1.000									1.000								1.000
87	1.000		1.000								1.000								1.000
88	1.000	1.000	1.000								1.000								1.000
89	1.000											1.000							1.000
90	1.000	1.000										1.000							1.000
91	1.000		1.000									1.000							1.000
92	1.000	1.000	1.000									1.000							1.000
93	1.000												1.000						1.000
94	1.000	1.000											1.000						1.000
95	1.000		1.000										1.000						1.000
96	1.000	1.000	1.000										1.000						1.000
97	1.000													1.000					1.000
98	1.000	1.000												1.000					1.000
99	1.000		1.000											1.000					1.000
100	1.000	1.000	1.000											1.000					1.000
101	1.000														1.000				1.000
102	1.000	1.000													1.000	1.000			1.000



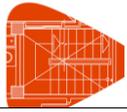


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

197	1.000												1.000					1.000
198	1.000	1.000											1.000					1.000
199	1.000		1.000										1.000					1.000
200	1.000	1.000	1.000										1.000					1.000
201	1.000													1.000				1.000
202	1.000	1.000												1.000				1.000
203	1.000		1.000											1.000				1.000
204	1.000	1.000	1.000											1.000				1.000
205	1.000														1.000			1.000
206	1.000	1.000													1.000			1.000
207	1.000		1.000												1.000			1.000
208	1.000	1.000	1.000												1.000			1.000



## 2.- ALFONSOCABEZAS2

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

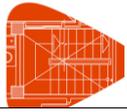
Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Nota: En la imagen original, el símbolo para grados de libertad no coaccionados parece ser un espacio vacío o un signo menos, pero aquí se interpretará como '-' para consistencia con el texto.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X(m)	Y(m)	Z(m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	15.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	15.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	15.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	15.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	15.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	15.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	15.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	10.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	10.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N33	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	5.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	0.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	10.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	5.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	10.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	5.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	10.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	10.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	5.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	10.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	5.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	15.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	10.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	5.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	0.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	10.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

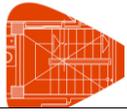
## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E(kp/cm <sup>2</sup> )	ν	G(kp/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	α <sub>t</sub> (m/m°C)	γ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f<sub>y</sub></i> : Límite elástico <i>α<sub>t</sub></i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción								
Material	Barra(Ni/	Pieza(Ni/	Perfil(Serie)	Longitud	β <sub>xy</sub>	β <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub>	Lb <sub>Inf.</sub>

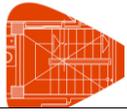


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

Tipo	Designación	Nf)	Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N34	N1/N2	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N34/N43	N1/N2	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N43/N2	N1/N2	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N3/N36	N3/N4	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N36/N40	N3/N4	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N40/N4	N3/N4	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N2/N5	N2/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N4/N5	N4/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N6/N33	N6/N7	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N33/N44	N6/N7	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N44/N7	N6/N7	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N8/N32	N8/N9	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N32/N41	N8/N9	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N41/N9	N8/N9	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N7/N10	N7/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N9/N10	N9/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N11/N29	N11/N12	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N29/N45	N11/N12	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N45/N12	N11/N12	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N13/N31	N13/N14	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N31/N42	N13/N14	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N42/N14	N13/N14	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N14/N15	N14/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N16/N22	N16/N17	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N22/N24	N16/N17	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N24/N17	N16/N17	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N18/N21	N18/N19	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N21/N23	N18/N19	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N23/N19	N18/N19	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N19/N20	N19/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N25/N26	N25/N20	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N26/N27	N25/N20	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N27/N28	N25/N20	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N28/N20	N25/N20	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	0.50	-	-
		N26/N21	N26/N21	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N22/N26	N22/N26	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N27	N24/N27	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N27/N23	N27/N23	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N28/N19	N28/N19	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N17/N28	N17/N28	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-		
N29/N22	N29/N22	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-		
N29/N30	N29/N30	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-		
N30/N31	N30/N31	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-		
N31/N21	N31/N21	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-		
N32/N31	N32/N31	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-		

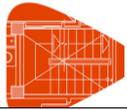


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N33/N29	N33/N29	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N34/N33	N34/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N34/N35	N34/N35	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N35/N36	N35/N36	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N36/N32	N36/N32	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N37/N32	N37/N32	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N33/N37	N33/N37	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N38/N35	N38/N5	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
N35/N46	N38/N5	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
N46/N39	N38/N5	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
N39/N5	N38/N5	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	1.00	-	-
N2/N39	N2/N39	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N39/N4	N39/N4	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N5/N10	N5/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N10/N15	N10/N15	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N15/N20	N15/N20	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N2/N7	N2/N7	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N7/N12	N7/N12	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N12/N17	N12/N17	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N4/N9	N4/N9	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N9/N14	N9/N14	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N14/N19	N14/N19	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N40/N41	N40/N41	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N41/N42	N41/N42	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N42/N23	N42/N23	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N43/N44	N43/N44	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N44/N45	N44/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N45/N24	N45/N24	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N46/N47	N46/N47	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N47/N48	N47/N48	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N48/N27	N48/N27	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N35/N37	N35/N37	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N37/N30	N37/N30	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N30/N26	N30/N26	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
N45/N48	N45/N48	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N48/N42	N48/N42	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N44/N47	N44/N47	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N47/N41	N47/N41	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N43/N46	N43/N46	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N46/N40	N46/N40	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N12/N49	N12/N49	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N49/N14	N49/N14	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N7/N50	N7/N50	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N50/N9	N50/N9	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
N51/N30	N51/N15	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
N30/N48	N51/N15	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
N48/N49	N51/N15	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
N49/N15	N51/N15	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	0.50	-	-
N52/N37	N52/N10	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

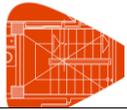
	N37/N47	N52/N10	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
	N47/N50	N52/N10	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
	N50/N10	N52/N10	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	0.50	-	-
	N53/N61	N53/N54	HE 180 A (HEA)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N61/N54	N53/N54	HE 180 A (HEA)	4.000	1.00	1.00	-	-
	N55/N62	N55/N56	HE 180 A (HEA)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N62/N56	N55/N56	HE 180 A (HEA)	4.000	1.00	1.00	-	-
	N57/N58	N57/N58	HE 180 A (HEA)	9.000	1.00	1.00	-	-
	N59/N60	N59/N60	HE 180 A (HEA)	9.000	1.00	1.00	-	-
	N54/N23	N54/N23	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
	N56/N42	N56/N42	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
	N58/N41	N58/N41	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
	N60/N40	N60/N40	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
	N56/N54	N56/N54	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N58/N56	N58/N56	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N60/N58	N60/N58	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-

**Notación:**  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*L<sub>sup.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala superior  
*L<sub>inf.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala inferior

## 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N25/N20, N38/N5, N51/N15 y N52/N10
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N26/N21, N22/N26, N24/N27, N27/N23, N28/N19, N17/N28, N29/N22, N31/N21, N32/N31, N33/N29, N34/N33, N34/N35, N35/N36, N36/N32, N2/N39, N39/N4, N5/N10, N10/N15, N15/N20, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N40/N41, N41/N42, N42/N23, N43/N44, N44/N45, N45/N24, N46/N47, N47/N48, N48/N27, N35/N37, N37/N30, N30/N26, N45/N48, N48/N42, N44/N47, N47/N41, N43/N46, N46/N40, N12/N49, N49/N14, N7/N50 y N50/N9
3	N29/N30 y N33/N37
4	N30/N31 y N37/N32
5	N53/N54, N55/N56, N57/N58 y N59/N60
6	N54/N23, N56/N42, N58/N41 y N60/N40
7	N56/N54, N58/N56 y N60/N58

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A(cm <sup>2</sup> )	Avy(cm <sup>2</sup> )	Avz(cm <sup>2</sup> )	Iyy(cm <sup>4</sup> )	Izz(cm <sup>4</sup> )	It(cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 500 A, (HEA)	197.50	103.50	47.95	86970.00	10370.00	309.30
		2	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		3	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		4	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 0.50 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		5	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.80



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

	6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
	7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94

**Notación:**

Ref.: Referencia

A: Área de la sección transversal

Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

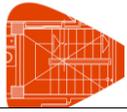
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

## 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza(Ni/ Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso(kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N3/N4	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N2/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N4/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N6/N7	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N8/N9	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N7/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N9/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N11/N12	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N13/N14	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N12/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N14/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N16/N17	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N18/N19	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N17/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N19/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N25/N20	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
		N26/N21	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N22/N26	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N24/N27	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N27/N23	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N28/N19	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N17/N28	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N29/N22	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N29/N30	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N30/N31	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N31/N21	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N32/N31	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N33/N29	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N34/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N34/N35	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N35/N36	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N36/N32	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N37/N32	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N33/N37	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N38/N5	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

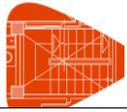
Fecha: 17/08/13

N2/N39	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N39/N4	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N5/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N10/N15	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N15/N20	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N2/N7	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N7/N12	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N12/N17	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N4/N9	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N9/N14	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N14/N19	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N40/N41	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N41/N42	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N42/N23	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N43/N44	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N44/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N45/N24	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N46/N47	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N47/N48	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N48/N27	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N35/N37	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N37/N30	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N30/N26	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
N45/N48	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N48/N42	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N44/N47	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N47/N41	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N43/N46	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N46/N40	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N12/N49	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N49/N14	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N7/N50	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N50/N9	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
N51/N15	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
N52/N10	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
N53/N54	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
N55/N56	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
N57/N58	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
N59/N60	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
N54/N23	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
N56/N42	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
N58/N41	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
N60/N40	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
N56/N54	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
N58/N56	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
N60/N58	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

## 2.1.2.5.- Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Resumen de medición			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil(m)	Serie(m)	Material(m)	Perfil(m <sup>3</sup> )	Serie(m <sup>3</sup> )	Material(m <sup>3</sup> )	Perfil(kg)	Serie(kg)	Material(kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 500 A	184.000	220.000	539.209	3.634	3.797	4.702	28526.90	29807.08	36812.37
			HE 180 A	36.000			0.163			1280.18		
		IPE	IPE 180	261.878	0.626		4913.23					
			IPE 180, Simple con cartelas	18.000	0.057		355.94					
			IPE 330	24.331	0.152		1195.65					
			IPE 270	15.000	0.069		540.47					
					319.209		0.904	7005.29				

## 2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria(m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
HEA	HE 500 A	2.156	184.000	396.704
	HE 180 A	1.050	36.000	37.800
IPE	IPE 180	0.713	261.878	186.824
	IPE 180, Simple con cartelas	0.753	18.000	13.555
	IPE 330	1.285	24.331	31.265
	IPE 270	1.067	15.000	16.002
<b>Total</b>				<b>682.150</b>

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

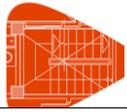
- ≡ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ≡ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ≡ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ≡ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ≡ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ≡ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ≡ Cargas puntuales: t



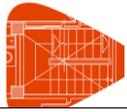
# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

- ≡ Momentos puntuales: t·m.
- ≡ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- ≡ Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1(m)	L2(m)		X	Y	Z
N1/N34	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N34	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N34	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

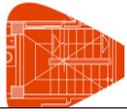


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N1/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

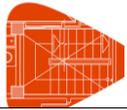


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N34/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

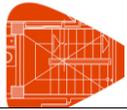


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N43/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N36	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N36	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N36	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(180°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

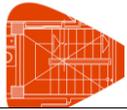


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N3/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N36	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

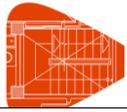


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N40	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N4	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N4	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

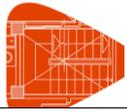


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N40/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

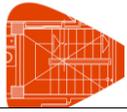


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(90°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H1	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H2	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H2	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H1	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H2	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	N(EI)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000

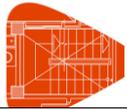


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H1	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H2	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(90°) H1	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(90°) H2	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H2	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

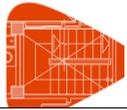


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N5	N(EI)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N33	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N33	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(0°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(0°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(0°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

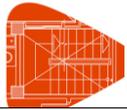


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N6/N33	V(90°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(90°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(180°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(180°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(180°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(270°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N33	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N44	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N7	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

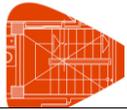


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N44/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(180°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N44/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N44/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N32	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

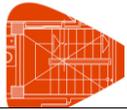


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N8/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N41	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(180°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N9	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

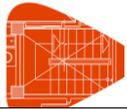


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N41/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H3	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H3	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H4	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H4	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976

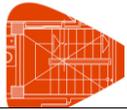


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N7/N10	N(EI)	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(0°) H3	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H3	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(0°) H4	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(0°) H4	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N10	N(EI)	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N29	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N29	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

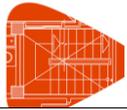


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N11/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

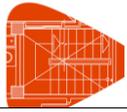


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N12	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(180°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N31	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N31	V(0°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(0°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(0°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(0°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(90°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(180°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

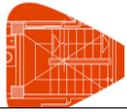


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N13/N31	V(180°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(180°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N42	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N42	V(0°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(0°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(180°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N42	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N14	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

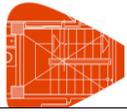


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N42/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.147	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H3	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H4	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976

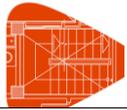


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H1	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H1	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	V(270°) H2	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N15	N(EI)	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.101	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.403	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.257	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H3	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.085	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H4	Faja	0.085	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.214	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.370	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.177	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.086	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.062	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.024	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.387	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H1	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H1	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.179	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976

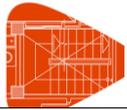


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H2	Faja	0.013	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	V(270°) H2	Faja	0.012	-	2.305	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N15	N(EI)	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N22	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N22	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N22	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N16/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N16/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N16/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

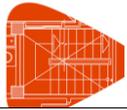


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N16/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N16/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N24	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N24	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

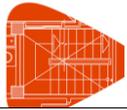


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N22/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N17	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N17	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N24/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

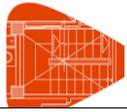


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N24/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(0°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(0°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N21	V(0°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(0°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(0°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N21	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(180°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N21	V(180°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(180°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N21	V(180°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N21	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(180°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N21	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

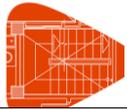


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(0°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(0°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N23	V(0°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(0°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(0°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N23	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N23	V(90°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N23	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(180°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N23	V(180°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(180°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(180°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(180°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N23	V(180°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N23	V(180°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N23	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(180°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(180°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N23	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(180°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N23	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N23	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

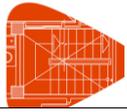


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N21/N23	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N23	V(270°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N23	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N19	Peso propio	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N19	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.154	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.130	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

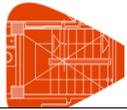


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N23/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000

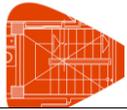


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N17/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H3	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H4	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H1	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N20	V(270°) H2	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H2	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N20	N(EI)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000

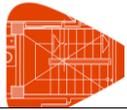


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.201	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.129	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H3	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.042	-	3.073	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H4	Faja	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.107	-	1.537	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.016	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.295	-	0.000	1.537	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000

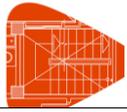


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N19/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.053	-	0.000	0.780	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.003	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.043	-	1.537	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.040	-	0.000	1.537	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.037	-	0.780	1.927	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.014	-	1.927	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.006	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	3.072	4.610	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.305	3.072	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.008	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	0.000	4.610	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.045	-	0.000	4.610	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.122	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N20	V(270°) H2	Faja	0.129	-	0.000	2.305	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	V(270°) H2	Faja	0.122	-	2.305	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N20	N(EI)	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	0.124	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

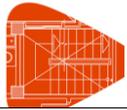


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N25/N26	V(90°) H2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

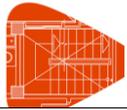


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N27/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(90°) H1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(90°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(90°) H2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H2	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N20	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	Peso propio	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H3	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H3	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H3	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H3	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H3	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000

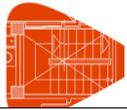


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N28/N20	V(0°) H3	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.259	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.259	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.219	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H2	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H2	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H2	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H2	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H2	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H2	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H3	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H3	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H3	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H3	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H3	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H3	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H4	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H4	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H4	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(180°) H4	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H4	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H4	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.412	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.412	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.219	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

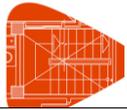


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N22/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N27	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N23	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N28	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N22	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N22	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.031	0.024	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso propio	Faja	0.019	-	0.500	4.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Faja	0.019	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Trapezoidal	0.024	0.031	4.000	4.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N21	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N29	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N29	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N32	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N32	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N32	Peso propio	Faja	0.019	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.024	0.031	4.000	4.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.031	0.024	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N37	Peso propio	Faja	0.019	-	0.500	4.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	Peso propio	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

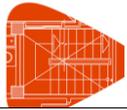


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N38/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N46	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N46	Peso propio	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N46	V(180°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N46	V(180°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N35/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N39	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N39	Peso propio	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(0°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

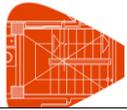


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N46/N39	V(0°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.412	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N46/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N39	V(180°) H3	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N39	V(180°) H3	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.321	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N46/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.348	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N46/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.259	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N46/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.219	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N5	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N5	V(0°) H1	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H1	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H1	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H1	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H1	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H1	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

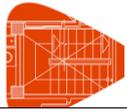


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N39/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.412	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.412	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.219	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H1	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H1	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H1	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H1	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H1	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H1	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H2	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H2	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H2	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H2	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H2	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H2	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H3	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H3	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H3	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H3	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H3	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H3	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H4	Faja	0.114	-	0.000	0.169	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H4	Faja	0.061	-	0.169	0.418	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H4	Faja	0.010	-	0.418	0.667	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(180°) H4	Faja	0.292	-	0.000	0.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H4	Faja	0.230	-	0.250	0.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H4	Faja	0.168	-	0.500	0.667	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.137	-	0.667	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.259	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.348	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.259	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.219	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N39	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N4	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N20	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

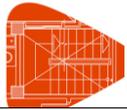


# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N23	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N23	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N24	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N24	Q 1	Uniforme	4.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Q 1	Uniforme	9.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Q 1	Uniforme	9.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N27	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N27	Q 1	Uniforme	9.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Q 1	Uniforme	9.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N30	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N30	Q 1	Uniforme	9.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Q 1	Uniforme	9.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N48	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N42	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N47	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N41	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N46	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N40	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N49	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N14	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N50	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N30	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N48	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N15	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N37	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N47	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N50	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N10	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N61	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N54	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N62	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N56	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N23	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N42	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N41	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N40	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N54	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N56	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N58	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

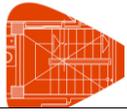
## 2.3.- Placas de anclaje

### 2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N16	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: 1(150x55x6.0)	8Ø25 mm L=50 cm Prolongación recta
N3,N18	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: -	8Ø25 mm L=50 cm Prolongación recta
N6,N11	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x6.0)	12Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta
N8,N13	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)	8Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta
N25,N38	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x30x7.0) Paralelos Y: -	4Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta
N51,N52	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	8Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta
N53,N59	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 11 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta
N55,N57	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta

### 2.3.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N16	S275	2 x 64.03	
N3, N18	S275	2 x 63.33	
N6, N11	S275	2 x 64.60	
N8, N13	S275	2 x 100.82	
N25, N38	S275	2 x 82.97	
N51, N52	S275	2 x 81.01	
N53, N59	S275	2 x 6.48	
N55, N57	S275	2 x 11.54	
			949.55
Totales			949.55



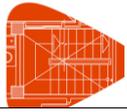
### 2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N16	16Ø25 mm L=57 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.57	16 x 2.18		
N3, N18	16Ø25 mm L=57 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.57	16 x 2.18		
N6, N11	24Ø25 mm L=77 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	24 x 0.77	24 x 2.96		
N8, N13	16Ø32 mm L=78 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.78	16 x 4.94		
N25, N38	8Ø32 mm L=78 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.78	8 x 4.91		
N51, N52	16Ø25 mm L=93 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.93	16 x 3.56		
N53, N59	8Ø12 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.34	8 x 0.30		
N55, N57	8Ø14 mm L=40 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.40	8 x 0.48		
					76.01	322.40
Totales					76.01	322.40

### 2.3.4.- Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: 1(150x55x6.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 44.6	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 49.1	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 44.6	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 12Ø25 mm  
L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores:  
Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x6.0)

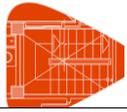
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.1	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 8Ø32 mm  
L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores:  
Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 226 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.3	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 12Ø25 mm  
L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores:  
Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x55x6.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49.1	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 8Ø32 mm  
L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores:  
Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x30x7.0)

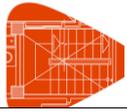
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 226 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.3	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 8Ø25 mm  
L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores:  
Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: 1(150x55x6.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6 Calculado: 49.1	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 8Ø25 mm  
L=50 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores:  
Paralelos X: 2(150x55x7.0) Paralelos Y: -

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

Referencia: N25 -Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x30x7.0) Paralelos Y: -

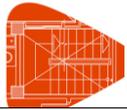
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 451 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 550 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 4Ø32 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x30x7.0) Paralelos Y: -

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 451 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N51 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

Referencia: N52 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=85 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N53 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 11 mm -Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

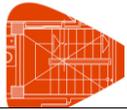
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N55 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N57 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## Listado de estructuras 3D integradas

NAVE SEMILLA GRANEL

Fecha: 17/08/13

Referencia: N59 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 11 mm -Pernos: 4Ø12 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

**ÍNDICE**

<b>1.- DATOS DE OBRA</b>	2
<b>1.1.- Normas consideradas</b>	2
<b>1.2.- Estados límite</b>	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
<b>2.- ESTRUCTURA</b>	3
<b>2.1.- Geometría</b>	3
2.1.1.- Nudos	3
2.1.2.- Barras	5



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** B. Zonas administrativas

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**

Persistente o transitoria		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	Coeficientes de combinación ( $\psi$ )



## Listados

	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

### Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	



## Listados

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	9.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	9.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	4.500	16.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	15.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	15.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	15.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	15.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	15.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	15.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	15.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	10.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	10.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	0.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	9.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	5.000	4.500	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	0.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	5.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



## Listados

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N42	10.000	9.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	5.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	10.000	0.000	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	5.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	10.000	4.500	10.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	10.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	5.000	4.500	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	10.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	5.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	15.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N56	10.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	5.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	0.000	15.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	10.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 2.1.2.- Barras

#### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_v$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad $\nu$ : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura $f_v$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico							

#### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub>	Lb <sub>Inf.</sub>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N34	N1/N2	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600



## Listados

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sub.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
		N34/N43	N1/N2	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N43/N2	N1/N2	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N3/N36	N3/N4	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N36/N40	N3/N4	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N40/N4	N3/N4	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N2/N5	N2/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N4/N5	N4/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N6/N33	N6/N7	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N33/N44	N6/N7	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N44/N7	N6/N7	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N8/N32	N8/N9	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N32/N41	N8/N9	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N41/N9	N8/N9	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N7/N10	N7/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N9/N10	N9/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N11/N29	N11/N12	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N29/N45	N11/N12	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N45/N12	N11/N12	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N13/N31	N13/N14	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N31/N42	N13/N14	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N42/N14	N13/N14	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N14/N15	N14/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N16/N22	N16/N17	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N22/N24	N16/N17	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N24/N17	N16/N17	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	5.000	1.600
		N18/N21	N18/N19	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N21/N23	N18/N19	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N23/N19	N18/N19	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	1.600	5.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N19/N20	N19/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	1.00	1.00	1.300	4.610
		N25/N26	N25/N20	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N26/N27	N25/N20	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N27/N28	N25/N20	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N28/N20	N25/N20	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	0.50	-	-
		N26/N21	N26/N21	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N22/N26	N22/N26	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N24/N27	N24/N27	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N27/N23	N27/N23	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N28/N19	N28/N19	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N17/N28	N17/N28	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N29/N22	N29/N22	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N31/N21	N31/N21	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N29	N33/N29	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N36/N32	N36/N32	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N32	N37/N32	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N33/N37	N33/N37	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N38/N35	N38/N5	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N35/N46	N38/N5	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N46/N39	N38/N5	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N39/N5	N38/N5	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N39	N2/N39	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N39/N4	N39/N4	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N23	N42/N23	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N45/N24	N45/N24	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N27	N48/N27	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N35/N37	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N30	N37/N30	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N26	N30/N26	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N45/N48	N45/N48	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N48/N42	N48/N42	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N44/N47	N44/N47	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N47/N41	N47/N41	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N43/N46	N43/N46	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N46/N40	N46/N40	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N12/N49	N12/N49	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N49/N14	N49/N14	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N7/N50	N7/N50	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N50/N9	N50/N9	IPE 180 (IPE)	4.500	1.00	1.00	-	-
		N51/N30	N51/N15	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N30/N48	N51/N15	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N48/N49	N51/N15	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N49/N15	N51/N15	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	0.50	-	-
		N52/N37	N52/N10	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N37/N47	N52/N10	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N47/N50	N52/N10	HE 500 A (HEA)	5.000	1.00	0.50	-	-
		N50/N10	N52/N10	HE 500 A (HEA)	1.000	1.00	0.50	-	-
		N53/N61	N53/N54	HE 180 A (HEA)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N61/N54	N53/N54	HE 180 A (HEA)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N62	N55/N56	HE 180 A (HEA)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N62/N56	N55/N56	HE 180 A (HEA)	4.000	1.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	HE 180 A (HEA)	9.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	HE 180 A (HEA)	9.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N23	N54/N23	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
		N56/N42	N56/N42	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
		N58/N41	N58/N41	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
		N60/N40	N60/N40	IPE 330 (IPE)	6.083	1.00	1.00	-	-
		N56/N54	N56/N54	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N56	N58/N56	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N60/N58	IPE 270 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N25/N20, N38/N5, N51/N15 y N52/N10



## Listados

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N26/N21, N22/N26, N24/N27, N27/N23, N28/N19, N17/N28, N29/N22, N31/N21, N32/N31, N33/N29, N34/N33, N34/N35, N35/N36, N36/N32, N2/N39, N39/N4, N5/N10, N10/N15, N15/N20, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N40/N41, N41/N42, N42/N23, N43/N44, N44/N45, N45/N24, N46/N47, N47/N48, N48/N27, N35/N37, N37/N30, N30/N26, N45/N48, N48/N42, N44/N47, N47/N41, N43/N46, N46/N40, N12/N49, N49/N14, N7/N50 y N50/N9
3	N29/N30 y N33/N37
4	N30/N31 y N37/N32
5	N53/N54, N55/N56, N57/N58 y N59/N60
6	N54/N23, N56/N42, N58/N41 y N60/N40
7	N56/N54, N58/N56 y N60/N58

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 500 A, (HEA)	197.50	103.50	47.95	86970.00	10370.00	309.30
		2	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		3	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		4	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 0.50 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		5	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.80
		6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N3/N4	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N2/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N4/N5	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N6/N7	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N8/N9	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N7/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N9/N10	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N11/N12	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N13/N14	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N12/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N14/N15	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N16/N17	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N18/N19	HE 500 A (HEA)	15.000	0.296	2325.56
		N17/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N19/N20	IPE 180 (IPE)	4.610	0.011	86.49
		N25/N20	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
		N26/N21	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N22/N26	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N24/N27	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N27/N23	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N28/N19	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N17/N28	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N29/N22	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N29/N30	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N30/N31	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N31/N21	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N32/N31	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N33/N29	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N34/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N34/N35	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N35/N36	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N36/N32	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N37/N32	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N33/N37	IPE 180 (IPE)	4.500	0.014	88.99
		N38/N5	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
		N2/N39	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N39/N4	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N5/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N10/N15	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N15/N20	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N2/N7	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N7/N12	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N12/N17	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N4/N9	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N9/N14	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N14/N19	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N40/N41	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N41/N42	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N42/N23	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N43/N44	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N44/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N45/N24	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N46/N47	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N47/N48	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N48/N27	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N35/N37	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N37/N30	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N30/N26	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N45/N48	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N48/N42	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N44/N47	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N47/N41	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N43/N46	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N46/N40	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N12/N49	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N49/N14	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N7/N50	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N50/N9	IPE 180 (IPE)	4.500	0.011	84.43
		N51/N15	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
		N52/N10	HE 500 A (HEA)	16.000	0.316	2480.60
		N53/N54	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
		N55/N56	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
		N57/N58	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
		N59/N60	HE 180 A (HEA)	9.000	0.041	320.04
		N54/N23	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
		N56/N42	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
		N58/N41	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
		N60/N40	IPE 330 (IPE)	6.083	0.038	298.91
		N56/N54	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N58/N56	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N60/N58	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16

Notación:  
Ni: Nudo inicial  
Nf: Nudo final

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
	S275	HEA	HE 500 A	184.000			3.634			28526.90		
			HE 180 A	36.000			0.163			1280.18		



## Listados

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		IPE	IPE 180	261.878	220.000		0.626	3.797		4913.23	29807.08	
			IPE 180, Simple con cartelas	18.000			0.057			355.94		
			IPE 330	24.331			0.152			1195.65		
			IPE 270	15.000			0.069			540.47		
							319.209			0.904		
				539.209		4.702				36812.37		

### 2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 500 A	2.156	184.000	396.704
	HE 180 A	1.050	36.000	37.800
IPE	IPE 180	0.713	261.878	186.824
	IPE 180, Simple con cartelas	0.753	18.000	13.555
	IPE 330	1.285	24.331	31.265
	IPE 270	1.067	15.000	16.002
<b>Total</b>				<b>682.150</b>



nave para semillas granel

## Listados

Fecha: 28/07/13

---

# **MEMORIA**

## **Anejo 6: Ingeniería de las Instalaciones**

## Índice de contenido

Anejo 6 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.....	2
1. Instalación de saneamiento y fontanería.....	2
1.1. Instalación de saneamiento.....	2
1.1.1. Canalones.....	2
1.1.2. Bajantes.....	2
1.1.3. Red horizontal.....	2
1.2. Fontanería.....	2
2. Instalación de la electricidad.....	3
2.1. Servicio disponible y forma de suministro.....	3
2.1.1. Caja de protección a medida.....	3
2.1.2. Derivación individual.....	3
2.2. Cálculo de las líneas.....	4
2.2.1. Línea de alumbrado.....	4
2.2.2. Línea de fuerza.....	7
2.2.3. Puesta a tierra.....	8

# ANEJO 6 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

## 1. Instalación de saneamiento y fontanería.

### 1.1. Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento tiene por objetivo la evacuación de las aguas tanto residuales como pluviales.

#### 1.1.1. Canalones.

Los canalones de la nave y tenada son cuadrados, de 15x15 cm. de sección, conformado en chapa de acero prelacado en color.

#### 1.1.2. Bajantes.

Su misión es conducir el agua desde los canalones hasta una arqueta situada a pie de bajante.

Tanto las de la nave como las de la tenada serán de 100 mm. de diámetro realizado en chapa de acero prelacado en color.

#### 1.1.3. Red horizontal.

La red interior estará compuesta por tuberías de PVC de 125, 40 y 110 mm. Además se instalará un bote sifónico en los aseos para la evacuación de las aguas.

### 1.2. Fontanería.

El objetivo de esta instalación es conducir el agua desde la acometida hasta la caseta y la nave.

Las tuberías serán de polietileno reticulado con diferentes diámetros, dependiendo de los tramos, éstos son:

- Tramos de acometida hacia lavabos e inodoro: 50 mm.
- Tramos hacia grifos de pilas: 20 mm.

## **2. Instalación de la electricidad.**

Se proyecta una instalación para suministro y distribución de energía eléctrica a una explotación dedicada a la selección de semillas.

A través de la derivación se pretende dotar a la explotación de:

- Iluminación de las distintas dependencias.
- Suministro de fuerza para el accionamiento de la maquinaria.

### **2.1. Servicio disponible y forma de suministro.**

La explotación cuenta con una línea de baja tensión a la que engancharemos una derivación para las nuevas instalaciones.

#### **2.1.1. Caja de protección a medida.**

Son las cajas que alojan los elementos de protección y equipos de medida de las líneas generales de alimentación.

Se colocará en la oficina por la fachada exterior.

#### **2.1.2. Derivación individual.**

Esta línea une la Caja General de Protección y Medida con la línea general de distribución.

Estará formada por conductores de cobre con aislamiento para una tensión nominal de 750 V.

## 2.2. Cálculo de las líneas.

### 2.2.1. Línea de alumbrado.

Para determinar la línea de alumbrado es necesario partir de diferentes datos como son:

- Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de trabajo), normalmente de 0,85m.
- Determinar el **nivel de iluminación media ( $E_m$ )**. En función de cada **sala**.
- Tipo de lámpara.
- Determinar la altura de suspensión de las luminarias según el sistema de iluminación escogido.
- Calcular el **índice del local (k)**

$$k = (a * b) / (h * (a + b))$$

donde :

a: largo del local.

b: Ancho del local.

h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias.

- Determinar los coeficientes de reflexión del techo, paredes y suelo. Como coeficientes de reflexión se utilizarán: **0,5 para el techo, 0,5 para las paredes y 0,1 para el suelo**.
- Determinar el **factor de utilización ( $F_{du}$ )** a partir del índice del local y los

factores de reflexión. Se calculan mediante tablas.

- Determinar el **factor de mantenimiento ( $F_c$ )** de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de limpieza del local. Se utilizará un  **$F_c = 0,7$** .
- Determinar el flujo luminoso total necesario(). Para ello utilizamos la fórmula:

$$\Phi T = (E_m * S) / (F_{du} * F_c)$$

donde :

$E_m$ : Nivel de iluminación media, en lux.

S: superficie del local.

$F_{du}$ : Factor de utilización.

$F_c$ : Factor de mantenimiento.

- Calcular el número de luminarias. (N). Se obtiene con la siguiente expresión:

$$N = \Phi T / (n * \Phi L)$$

donde :

n: Número de lámparas por luminaria.

$\Phi_L$ : flujo luminoso de cada lámpara.

En la explotación se distinguen dos tipos diferentes de luminarias:

Luminaria de 4 x 18 W: con un  $\Phi_L = 960$  lm. Se emplearán en la oficina, el aseo y el vestuario.

Luminaria de 1 x 250 W: con un  $\Phi_L = 25000$  lm. Se emplearán en la tenada.

A partir de los datos y fórmulas expuestas anteriormente, se obtiene la siguiente tabla en la que se muestran las potencias totales necesarias para cada estancia de la explotación.

Sala	Dimensiones Sala (m)		k	Fdu	Fc	Em (lux)	$\Phi t$ (lm.)	Nº de luminarias (N)	
	a	b						Calculada	Real
Oficina	2,5	3	0,63	0,35	0,7	150	4591,84	1,2	4
Aseo	2	2	0,47	0,3	0,7	125	2380,95	1,24	2
Vestuario	3,5	2	0,59	0,3	0,7	125	4166,67	2,17	3
Nave	15	9	1,09	0,39	0,7	125	61813,19	2,47	3
Tenada	15	9	1,09	0,39	0,7	125	61813,19	2,47	3

Una vez calculado los puntos de luz, se llega a las siguientes conclusiones (la potencia total necesaria para el alumbrado se sobredimensionará en un 5%)

Sala	Nº de luminarias (N)	P unitaria (W)	P calculada (w)	P total (W)
Oficina	4	116	464	487
Aseo	2	116	232	244
Vestuario	3	116	348	365
Nave	9	250	2250	2363
Tenada	3	250	750	788
<b>P total de Alumbrado</b>				<b>4246</b>

Una vez que se ha calculado la potencia necesaria para cada sala se procede a dividir el circuito de alumbrado en diferentes líneas como se expone a continuación:

LINEAS	SALAS	POTENCIA (W)	POTENCIA ABSORVIDA (W)
L.A.1	Oficina	487	1096
	Aseo	244	
	Vestuario	365	
L.A.2	Nave	2363	3131
	Tenada	768	
	<b>Potencia total (kW)</b>		

- Conductores Linea A.1

El conductor empleado para la línea correspondiente a la iluminación de la oficina, aseo y vestuario será un conductor de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección y 13 A de intensidad.

- Conductores Linea A.2

El conductor empleado para la línea correspondiente a la iluminación de la nave y la tenada será un conductor de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección y 30 A de intensidad.

### 2.2.2. Línea de fuerza.

Para el dimensionamiento de la línea de fuerza debemos tener en cuenta la potencia de los motores de la maquinaria para la selección y el almacenamiento.

La potencia total necesaria para la selección y el almacenamiento es de 79 kw.

Además la potencia para la oficina y los aseos será de 1 kw. Por lo que la potencia total necesaria para la explotación será de 80 kw.

- Conductor para la línea de fuerza desde la derivación hasta el cuadro situado en la oficina

El conductor empleado para la línea será un conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección y 175 A de intensidad.

En la nave se instalarán 6 enchufes de 25 amperios, y 3 de 16 amperios.

En la tenada se instalarán 3 enchufes de 16 amperios.

- Conductores oficina aseos y vestuarios

El conductor empleado correspondiente a la línea de fuerza será un conductor de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección y 30 A de intensidad.

- Conductores nave

El conductor empleado correspondiente a la línea de fuerza será un conductor de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección y 30 A de intensidad.

- Tenada

El conductor empleado correspondiente a la línea de fuerza será un conductor de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección y 30 A de intensidad.

### **2.2.3. Puesta a tierra.**

Se empleará un electrodo por un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección enterrado horizontalmente a una profundidad no menor de 50 cm todo a lo largo del perímetro de la nave, pudiéndose disponer en el fondo de las zanjas de cimentación. A este electrodo horizontal irán unidas derivaciones de conductor de iguales características y que parten de los soportes de la estructura, unidos a ellos mediante soldadura aluminotérmica.

# MEMORIA

## Anejo 7: Programación para La Ejecución

## Índice de contenido

Anejo 7 programación para la ejecución.....	2
1. Introducción.....	2
2. Programación de la ejecución.....	2
2.1. Definición de las actividades.....	2
2.2. Duración de las actividades.....	3
2.3. Duración total.....	7

# ANEJO 7 PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

## 1. Introducción

Se trata de presentar en este anejo la ejecución y puesta en marcha del proyecto para tener una previsión del tiempo necesario para la realización de las diferentes tareas, para lo cual se divide el proyecto en tareas y subtareas a las cuales se les asigna una duración prevista.

Como se ha dicho, es solo informativo y por lo tanto solo nos va a permitir hacer un periodo de ejecución más o menos aproximado.

## 2. Programación de la ejecución

### 2.1. Definición de las actividades

Se presentan a continuación las actividades que se realizarán en el proyecto:

- Obtención de permisos, autorizaciones y licencias.
- Demoliciones.
- Movimiento de tierras.
- Instalación de tuberías de saneamiento enterradas.
- Instalación de tuberías de fontanería enterradas.
- Canalización de la electricidad enterrada.
- Cimentación.

- Estructura.
- Cerramientos y revestimientos.
- Cubierta.
- Soleras.
- Albañilería.
- Instalación de saneamiento.
- Instalación de fontanería.
- Pavimentación.
- Instalación de electricidad.
- Carpintería.
- Equipamiento.

## **2.2. Duración de las actividades**

**2.2.1. Obtención de permisos, autorizaciones y licencias. 20 días.**

**2.2.2. Movimiento de tierras. 11 días.**

- Replanteo.
- Desbroce y limpieza
- Explanación
- Excavación de zanjas.

---

**2.2.3. Instalación de tuberías de saneamiento enterradas. 7 días.**

- Excavación de zanjas
- Arquetas
- Colocación de tuberías.

**2.2.4. Instalación de tuberías de fontanería enterradas. 3 días.**

- Relleno de zanjas con arena.
- Colocación de tuberías.
- Relleno de zanjas con tierra.

**2.2.5. Canalización de la electricidad enterrada. 2 días.**

- Relleno de zanjas con arena.
- Colocación de tuberías.
- Relleno de zanjas con tierra.

**2.2.6. Cimentación. 15 días.**

- Encofrados.
- Zapatas.
- Colocación de anclajes.

**2.2.7. Estructura. 8 días.**

- Colocación de pórticos.

- Colocación de correas.

**2.2.8. Cerramientos y revestimientos. 7 días.**

- Colocación de placas alveolares.
- Colocación de paneles tipo sandwich

**2.2.9. Cubierta. 5 días.**

- Colocación de paneles tipo sandwich.

**2.2.10. Soleras. 7 días.**

- Encachado de piedra.
- Solera de hormigón.

**2.2.11. Albañilería. 23 días.**

- Aislamiento de paredes y techo de la oficina.
- Cerramiento interior.
- Tabiquería interior
- Alicatados.

**2.2.12. Instalación de saneamiento. 11 días.**

- Colocación de canalones y bajantes.
- Red interior.

---

**2.2.13. Instalación de fontanería. 7 días.**

- Instalación de las canalizaciones.

**2.2.14. Pavimentación. 9 días.**

- Solera de hormigón con pulido.
- Solados de baldosa de barro para la oficina.

**2.2.15. Instalación de electricidad. 15 días.**

- Colocación de armarios y cuadros generales.
- Instalación de conductores.
- Instalación de interruptores y tomas de corriente.
- Colocación de luminarias.

**2.2.16. Carpintería. 15 días.**

- Montaje de puertas y ventanas.

**2.2.17. Equipamiento. 60 días.**

- Instalación de la maquinaria para la selección y envasado.
- Instalación de silos.
- Instalación de báscula
- Mobiliario para la oficina.

### **2.2.18. Certificación final de obra**

**1 día.**

### **2.3. Duración total**

Se denomina duración del proyecto al tiempo mínimo necesario para que se lleve a cabo y viene dado por el tiempo del supuesto fin del proyecto.

Los diagramas que se presentan al final del anejo, recogen la fecha de inicio de ejecución del proyecto (20 de septiembre de 2013) con el inicio de las gestiones correspondientes para la obtención de permisos y la fecha de finalización (5 de mayo de 2011) con el equipamiento interior.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo																																								
				oct '13					nov '13					dic '13					ene '14					feb '14					mar '14					abr '14					may '14				
				23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	03	10	17	24	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05							
1	Obtención de permisos, autorizaciones y licencias.	20 días	lun 23/09/13																																								
2	Movimiento de tierras.	10 días	lun 21/10/13																																								
3	Instalación de tuberías de saneamiento enterradas.	7 días	lun 04/11/13																																								
4	Instalación de tuberías de fontanería enterradas.	3 días	lun 04/11/13																																								
5	Canalización de la electricidad enterrada.	2 días	lun 04/11/13																																								
6	Cimentación.	15 días	mié 13/11/13																																								
7	Estructura.	8 días	mié 04/12/13																																								
8	Cerramientos y revestimientos.	7 días	lun 16/12/13																																								
9	Cubierta.	5 días	mié 25/12/13																																								
10	Soleras.	7 días	mié 01/01/14																																								
11	Albañilería.	23 días	vie 10/01/14																																								
12	Instalación de saneamiento.	11 días	mié 12/02/14																																								
13	Instalación de fontanería.	4 días	mié 12/02/14																																								
14	Pavimentación.	9 días	mié 12/02/14																																								
15	Instalación de electricidad.	10 días	mié 12/02/14																																								
16	Carpintería.	4 días	mié 12/02/14																																								
17	Equipamiento.	60 días	mié 12/02/14																																								

Proyecto: AMPLIACIÓN DEL PRC Fecha: lun 02/09/13	Tarea		Progreso		Resumen		Tareas externas		Fecha límite	
	División		Hito		Resumen del proyecto		Hito externo			

# MEMORIA

## Anejo 8: Protección Contra Incendios

## Índice de contenido

Anejo 8 estudio de protección contra incendios.....	2
1. Introducción.....	2
2. Caracterización de la planta de selección en relación con la seguridad contra incendios.....	2
2.1. Configuración y ubicación con relación a su entorno.....	2
2.2. Nivel de riesgo intrínseco.....	3
2.2.1. Densidad de carga de fuego en el sector 1.....	3
2.2.2. Densidad de carga de fuego en el sector 2.....	4
2.2.3. Densidad de carga de fuego en el sector 3.....	4
2.2.4. Densidad de carga de fuego en el sector 4.....	4
2.2.5. Carga de fuego en el sector 5.....	5
2.2.5.1. Nivel de riesgo intrínseco del sector 1.....	5
2.2.5.2. Nivel de riesgo intrínseco del sector 2.....	6
2.2.5.3. Nivel de riesgo intrínseco de sector 3.....	6
2.2.5.4. Nivel de riesgo intrínseco del sector 4.....	6
2.2.5.5. Nivel de riesgo intrínseco del sector 5.....	6
3. Sistema de protección contra incendios del establecimiento industrial.....	6
3.1. Evacuación.....	6
3.2. Elementos de evacuación.....	7
3.3. Iluminación y señales.....	7
3.4. Extintores.....	7
4. Planos.....	8

# ANEJO 8 ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## 1. Introducción

En el presente anejo se pretende calcular los sistemas de extinción de incendios, para una planta de selección de semillas.

Se va a otorgar a la planta una categoría en relación a como está situada y a si hubiera otras construcciones adyacentes.

Para el cálculo de los sistemas de extinción se va a dividir la edificación en distintos sectores de incendios y se va a calcular la carga de fuego de cada uno de éstos. De este modo, en relación al valor obtenido se optará por uno u otro sistema de extinción.

Para el cálculo seguiremos las directrices que nos marca el REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

## 2. Caracterización de la planta de selección en relación con la seguridad contra incendios

### 2.1. Configuración y ubicación con relación a su entorno

Debido a que la planta en cuestión ocupa su actividad en un solo edificio, la clasificación para establecimientos industriales que le corresponde es TIPO C.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo o de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

## 2.2. Nivel de riesgo intrínseco

Para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco se ha dividido la plana en distintos sectores en relación a las actividades que se llevan a cabo en cada uno de ellos.

- Sector 1: Correspondiente a la planta baja en su totalidad
- Sector 2: Correspondiente a la planta segunda en su totalidad
- Sector 3: Correspondiente a la planta tercera en su totalidad
- Sector 4: Correspondiente a la zona de recepción de materia prima
- Sector 5: Correspondiente a la zona de producto terminado

### 2.2.1. Densidad de carga de fuego en el sector 1

Para calcular la carga de fuego calcularemos la carga correspondiente a cada una de las estancias de los sectores anteriormente citados.

En el Sector 1 se calcularán por un lado, la sala donde están los equipos informáticos que controlan la seleccionadora y los vestuarios y aseo, habiendo aplicado para dicha estancia un valor de  $q_{si} = 120 \text{ Mcal/m}^2$  y  $R_a = 1,5$ , el coeficiente  $C_i = 1$ .

El conjunto de dicha estancia tiene una superficie de  $45 \text{ m}^2$ , por lo que aplicando la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Nos da un valor  $Q_s = 60 \text{ Mcal/m}^2$ .

Por último, para la sala de maquinaria del sector 1, los valores correspondientes serán, para  $q_{si} = 72 \text{ Mcal/m}^2$  y  $Ra = 1,5$ , el coeficiente  $C_i = 1$ .

Aplicando la expresión anterior obtendremos un valor  $Q_s = 72 \text{ Mcal/m}^2$

Por tanto el valor resultante  $Q_s$  del sector 1 será:  $132 \text{ Mcal/m}^2$ .

### **2.2.2. Densidad de carga de fuego en el sector 2**

El sector 2 corresponde en su totalidad a una sala de máquinas donde están los triarverjones modulares y la mesa densimétrica, por tanto son máquinas accionadas mediante motores eléctricos.

Para calcular la carga de fuego aplicaremos la fórmula del apartado anterior, en este caso la superficie sera de  $135 \text{ m}^2$  y los valores de los coeficientes serán: para  $q_{si} = 72 \text{ Mcal/m}^2$  y  $Ra = 1,5$ , el coeficiente  $C_i = 1$ .

Aplicando la expresión, nos da un valor  $Q_s = 108 \text{ Mcal/m}^2$ .

### **2.2.3. Densidad de carga de fuego en el sector 3**

El sector 3 corresponde en su totalidad a una sala de máquinas donde está la máquina encargada de la separación y limpieza del grano, por tanto es una máquina accionada mediante motores eléctricos.

Para calcular la carga de fuego aplicaremos la fórmula del apartado anterior, en este caso la superficie sera de  $135 \text{ m}^2$  y los valores de los coeficientes serán: para  $q_{si} = 72 \text{ Mcal/m}^2$  y  $Ra = 1,5$ , el coeficiente  $C_i = 1$ .

Aplicando la expresión, nos da un valor  $Q_s = 108 \text{ Mcal/m}^2$ .

### **2.2.4. Densidad de carga de fuego en el sector 4**

El sector 3 corresponde en su totalidad a la sala de recepción de materia prima donde están ubicado elevadores de cangilones que suministran el grano desde la

piquera hasta los silos o la seleccionadora, por tanto son máquinas accionadas mediante motores eléctricos.

Por otro lado, al producirse la descarga del grano en la piqueta, hay una acumulación importante de polvo en el ambiente, por tanto mayoraremos el coeficiente de peligrosidad  $C_i = 1,5$ .

Para calcular la carga de fuego aplicaremos la fórmula del apartado anterior, en este caso la superficie será de  $90 \text{ m}^2$  y los valores de los coeficientes serán: para  $q_{si} = 72 \text{ Mcal/m}^2$  y  $R_a = 1,5$ , el coeficiente  $C_i = 1,5$ .

Aplicando la expresión, nos da un valor  $Q_s = 162 \text{ Mcal/m}^2$ .

### **2.2.5. Carga de fuego en el sector 5**

El sector 4 corresponde en su totalidad a la zona de almacén del producto terminado, como se almacenará a granel en silos metálicos, no existen embalajes con un nivel riesgo elevado.

Por tanto, corresponde a motores eléctricos, de los elevadores de cangilones, cintas transportadoras y silos.

Para calcular la carga de fuego aplicaremos la fórmula del apartado anterior, en este caso la superficie será de  $100 \text{ m}^2$  y los valores de los coeficientes serán: para  $q_{si} = 72 \text{ Mcal/m}^2$  y  $R_a = 1,5$ , el coeficiente  $C_i = 1$ .

Aplicando la expresión, nos da un valor  $Q_s = 108 \text{ Mcal/m}^2$ .

#### **2.2.5.1. Nivel de riesgo intrínseco del sector 1**

Como la carga de fuego del sector 1 es de  $132 \text{ Mcal/m}^2$  el nivel de riesgo intrínseco que le corresponde según la tabla 1.3 del Reglamento De Seguridad Contra Incendios En establecimientos Industriales es: Bajo 2.

### **2.2.5.2. Nivel de riesgo intrínseco del sector 2**

Como la carga de fuego del sector 2 es de 108 Mcal/m<sup>2</sup> el nivel de riesgo intrínseco que le corresponde según la tabla 1.3 del Reglamento De Seguridad Contra Incendios En establecimientos Industriales es: Bajo 2.

### **2.2.5.3. Nivel de riesgo intrínseco de sector 3**

Como la carga de fuego del sector 3 es de 108 Mcal/m<sup>2</sup> el nivel de riesgo intrínseco que le corresponde según la tabla 1.3 del Reglamento De Seguridad Contra Incendios En establecimientos Industriales es: Bajo 2.

### **2.2.5.4. Nivel de riesgo intrínseco del sector 4**

Como la carga de fuego del sector 4 es de 162 Mcal/m<sup>2</sup> el nivel de riesgo intrínseco que le corresponde según la tabla 1.3 del Reglamento De Seguridad Contra Incendios En establecimientos Industriales es: Bajo 2.

### **2.2.5.5. Nivel de riesgo intrínseco del sector 5**

Como la carga de fuego del sector 5 es de 108 Mcal/m<sup>2</sup> el nivel de riesgo intrínseco que le corresponde según la tabla 1.3 del Reglamento De Seguridad Contra Incendios En establecimientos Industriales es: Bajo 2.

## **3. Sistema de protección contra incendios del establecimiento industrial**

### **3.1. Evacuación**

En relación a la evacuación, debemos ponderar el número de personas que ocuparan el edificio por sectores.

En el sector 1 se estima que podrán ocuparlo de manera permanente un total de 2 personas que multiplicado por 1,10 nos da un total de 2 personas.

En el sector 2 se estima que habrá 2 personas que multiplicado por 1,10 nos da un total de 2 personas.

En el sector 2 se estima que habrá 3 personas que multiplicado por 1,10 nos da un total de 2 personas.

En el sector 4 se estima que habrá 3 personas que multiplicado por 1,10 nos da un total de 3 personas.

En el sector 5 se estima que habrá 1 personas que multiplicado por 1,10 nos da un total de 1 personas.

### **3.2. Elementos de evacuación**

Según la norma se exige que el establecimiento tenga tres salidas de emergencia, una por cada planta, de este modo, se colocará en la planta baja una salida de emergencia junto a la entrada principal, y en la segunda y tercera planta, la salida de emergencia estará junto a las escaleras de acceso.

### **3.3. Iluminación y señales**

Se colocarán rótulos de Salida y salida de emergencia en cada una de éstas.

Además deberá haber en todo el recinto señales indicadoras tanto de las salidas, indicando la dirección como de los distintos sistemas de extinción de incendios, ya sean extintores, pulsadores de alarma, etc. Dichas señales serán de 210 x 210 mm.

### **3.4. Extintores**

Se colocará un extintor por cada 200 m<sup>2</sup> y no debiendo sobrepasar una distancia de más de 15 metros entre los mismos.

Los extintores serán de polvo del tipo ABC (polivalente).

En nuestro establecimiento, se colocarán un total de 5 extintores, uno por cada sector de incendios.

## **4. Planos**

Se remite al lector al Documento II del Proyecto (PLANOS)

Plano 15 Protección Contra Incendios

# MEMORIA

## Anejo 9: Protección Contra Ruido

# Índice de contenido

Anejo 9 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	2
---	---

## **Anejo 9 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

Alumno: Alfonso Cabezas Torrero  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento al ruido aéreo y de impacto de los elementos constructivos, que cumplen lo establecido en la Norma Básica NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas en los Edificios".

Elementos constructivos verticales			Masa m kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA	
				Proyectado	Exigido
Particiones interiores (Art. 10º)	Entre áreas de igual uso	No existen	-	-	≥ 30
	Entre áreas de uso distinto	Ladrillo cerámico hueco doble + cámara de aire + rasillon e = 17 cm.	165	59	≥ 35
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos (Art. 11º)	No existen		-	-	≥ 45
Paredes separadoras de zonas comunes Interiores (Art. 12º)	No existen		-	-	≥ 45
Paredes separadoras de salas de máquinas (Art. 17º)	Ladrillo cerámico hueco doble + cámara de aire + rasillon e = 17 cm.		165	59	≥ 55

		Parte ciega			Ventanas			(2)		Aislamiento acústico global a ruido aéreo ag en dBA	
		sc	mc	ac	sv	e	av	sc+sv	ac-ag	Proyectado	Ex
		m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>	dBA	m <sup>2</sup>	mm	dBA	sv	dBA		
Fachadas (Art. 13º) (1)	Más desfavorable Oficina tipo A	8,75	450	55	1,8	6	25	10,55	30	30.56	≥ 30

Elementos constructivos horizontales		Masa m Kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel ruido impacto Ln en dBA	
			Proyectado	Exigido	Proyectado	Ex
Elementos horizontales de separación (Art. 14º)	Forjado unidireccional de Chapa metálica nervada y capa de hormigón de 5 cm	250	56	≥ 45	79	≤ 80

Alumno: Alfonso Cabezas Torrero  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Máster en Ingeniería Agronómica

Cubiertas planas y tejados (Art. 15º)	Cubierta, panel tipo sandwich	150	48	$\geq 45$	70	$\leq 80$
Elementos horizontales separadores de salas de máquinas (Art. 17º)	Forjado unidireccional de Chapa metálica nervada y capa de hormigón de 5 cm	250	56	$\geq 55$	79	

# MEMORIA

## Anejo 10: Plan de Control de Calidad

## Índice de contenido

Anejo 10 plan de control de calidad de ejecución de obra.....	2
1. Plan de control de calidad.....	2
Proyecto.....	2
2. Control de Calidad.....	2
2.1. Control en la fase de ejecución de los elementos constructivos.....	3
2.1.1. Hormigón armado y pretensado.....	3
2.1.2. Forjados unidireccionales de hormigón armado y pretensado.....	3
2.1.3. Estructuras metálicas.....	4
2.1.4. Estructuras de fábrica.....	4
2.1.5. Impermeabilizaciones.....	5
2.1.6. Aislamiento acústico.....	5
2.1.7. Instalaciones de protección contra incendios.....	5
2.1.8. Instalaciones de fontanería.....	6
2.1.9. Red de Saneamiento.....	6

# ANEJO 10 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

## 1. Plan de control de calidad

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación

<b>Proyecto</b>	Ampliación del proyecto de planta seleccionadora de cereales y legumbres para la producción de semilla certificada
<b>Situación</b>	Salamanca
<b>Población</b>	San Cristóbal de la Cuesta
<b>Promotor</b>	Gilberto Cabezas García
<b>Ingeniero</b>	Alfonso Cabezas Torrero
<b>Director de Obra</b>	Alfonso Cabezas Torrero

## 2. Control de Calidad

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

## **2.1. Control en la fase de ejecución de los elementos constructivos**

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

### **2.1.1. Hormigón armado y pretensado**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### **2.1.2. Forjados unidireccionales de hormigón armado y pretensado**

#### **Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)**

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados

- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

### **2.1.3. Estructuras metálicas**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).  
Epígrafe 12. Control de calidad

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### **2.1.4. Estructuras de fábrica**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).  
Epígrafe 8. Control de la ejecución

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### **2.1.5. Impermeabilizaciones**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 5 Construcción

### **2.1.6. Aislamiento acústico**

**Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

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

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

#### **2.1.8. Instalaciones de fontanería**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Epígrafe 6. Construcción

#### **2.1.9. Red de Saneamiento**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Epígrafe 5. Construcción

# MEMORIA

## Anejo 11: Gestión de Residuos de Obra

## Índice

Gestión de residuos de obra.....	1
1. MEMORIA .....	3
1.1. OBJETO Y CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO.....	3
1.2. ANTECEDENTES Y DATOS PREVIOS.....	4
1.3. NORMATIVA UTILIZADA y BASES DE SEGREGACIÓN.....	4
1.4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS DESAGREGADOS.....	5
1.5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS.....	10
1.6. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	12
1.7. DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	19
2. PLIEGO.....	20
2.1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS.....	20
2.2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS.....	20
2.3. OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	23
2.4. CON CARÁCTER PARTICULAR:.....	24

# 1. MEMORIA

## 1.1. OBJETO Y CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene por objeto servir como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

Además pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, en donde se establece la obligatoriedad por parte del productor de residuos de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra y que se llamará “Estudio de gestión de residuos”

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (artículo 4.1.a) y recogido a continuación:

- 1.- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra
- 2.- Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción)
- 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra
- 4.- Medidas para la separación de residuos
- 5.- Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos
- 6.- Pliego con los detalles que regulen el almacenamiento, manejo, separación de residuos
- 7.- Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en las partidas del presupuesto general del proyecto.

## 1.2. ANTECEDENTES Y DATOS PREVIOS

Según la definición del Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León, en adelante PRRCd de C y L (2008-2010)), los residuos son cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley, del cual el poseedor se desprende o tenga la intención de desprenderse.

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD's) son todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos constructivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

### DATOS PREVIOS

Título del proyecto: Seleccionadora de cereales en San Cristóbal de la Cuesta, Salamanca.

Fecha de inicio del proyecto: 20 de Septiembre de 2013

Productor de residuos: Constructor.

Poseedor de residuos: Constructor.

Técnico redactor del estudio: Alfonso Cabezas Torrero.

Gestor/es de residuos: Punto limpio de la Chinchibarra, Salamanca

Equipos de tratamiento de residuos en obra:

Contenedores con rueda: que poseen alta capacidad de almacenamiento (15-30 m<sup>3</sup>).

Contenedores abiertos: diversas capacidades.

## 1.3. NORMATIVA UTILIZADA y BASES DE SEGREGACIÓN

A continuación se muestra la normativa utilizada para la elaboración de este estudio de gestión de residuos.

Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero.

RD 833/1988 de 20 de julio "Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos"

RD 105/2008 de 1 de febrero "Producción y gestión de RCD's"

D 54/2008 de 17 de julio "Plan Regional de ámbito sectorial de Residuos de

## Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010”

### BASES DE SEGREGACIÓN

En función de la fecha de inicio de las obras (20 de Septiembre de 2013) será obligatoria la segregación cuando:

- En proyectos cuya obra se inicie después del 14 de febrero de 2010 y según el artículo 5.5 del RD 105/2008, deberán segregarse los residuos cuando de forma individualizada se superen los siguientes límites

MATERIALES	Cantidad en peso
Hormigón	80 t
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel o cartón	0.5 t

Tabla 1

## 1.4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS DESAGREGADOS

A continuación en este apartado se estima la cantidad de residuos individualizados a fin de establecer si se superan los límites mostrados en el apartado anterior, caso en el que sería obligatorio proceder a la segregación física de los mismos en contenedores separados.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4.1.a.1º del RD 105/2008

“...el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de RCD's que contendrá ... una estimación de la cantidad expresada en t y en m<sup>3</sup> de los RCD's que se generarán en obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero”

El Decreto 54/2008 de 17 de julio “PRRCD de C y L (2008-2010)” establece que existen dos grandes tipos de residuos atendiendo a su origen:

- Tierras limpias y materiales pétreos: “RCD de Nivel I”

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación.

Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavaciones de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

- Escombros: "RCD de Nivel II"

Se incluyen los 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.

Los materiales de nivel II, al proceder de distintos tipos de obras, conforman una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables urbanos, etc.

Para poder realizar la cuantificación de los residuos desagregados que establece el Real decreto 105/2008, el primer paso consiste en identificar los residuos producidos en esta obra como consecuencia de la ejecución de la misma, en base a la lista europea de residuos publicada en la Orden MAN/304/2002 y la posterior corrección de errores publicada en BOE del 12 de marzo de 2002.

#### A.1.: RCDs Nivel I

##### TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

#### A.2.: RCDs Nivel II

##### RCD: Naturaleza no pétreo

###### 1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

###### 2. Madera

<input checked="" type="checkbox"/>	17 02 01	Madera
-------------------------------------	----------	--------

###### 3. Metales

<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 01	Cobre, bronce, latón
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 05	Hierro y Acero
<input checked="" type="checkbox"/>	17 04 06	Estaño

x	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
x	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
x	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
x	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos del código 17 08 01

### RCD: Naturaleza pétreo

#### 1. Arena Grava y otros áridos

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los de código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

#### 2. Hormigón

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

#### 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las de código 17 01 06.

#### 4. Piedra

	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

### RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros

#### 1. Basuras

x	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

#### 2. Potencialmente peligrosos y otros

	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...) <sup>1</sup>

1

x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) <sup>1</sup>
x	16 01 07	Filtros de aceite <sup>1</sup>
x	20 01 21	Tubos fluorescentes <sup>1</sup>
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas <sup>1</sup>
x	16 06 03	Pilas botón <sup>1</sup>
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices <sup>1</sup>
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados <sup>1</sup>
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes <sup>1</sup>
x	15 01 11	Aerosoles vacíos <sup>1</sup>
	16 06 01	Baterías de plomo <sup>1</sup>
	13 07 03	Hidrocarburos con agua <sup>1</sup>
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 2

Una vez identificados los residuos procedemos a cuantificarlos. El método empleado para ello, es el recogido en el PRRCD de C y L (2008-2010).

A continuación se recoge la estimación del volumen de restos de naturaleza pétreo provenientes de la excavación, esta estimación se realizó a partir de los datos recogidos en el presupuesto del proyecto (mediciones)

Volumen de tierras procedentes de la excavación	<b>196,1</b>	m <sup>3</sup>
---	--------------	----------------

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por la tierra procedente de la excavación utilizando un coeficiente de esponjamiento que se estima en 1'15

Volumen de tierras corregido	<b>225,52</b>	m <sup>3</sup>
------------------------------	---------------	----------------

En el citado plan se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la construcción de Cataluña, que permite estimar los m<sup>3</sup> de residuos producidos a partir de los m<sup>2</sup> construidos de obra nueva

$$C_{O.N.} = 0'120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

Siendo C<sub>O.N.</sub> el coeficiente de transformación para obra nueva

La superficie construida es:

Superficie Construida total "S"	<b>225</b>	m <sup>2</sup>
---------------------------------	------------	----------------

El volumen de escombros es:

Volumen de residuos (S x C <sub>ON</sub> )	<b>27</b>	m <sup>3</sup>
--	-----------	----------------

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por los escombros agregados teniendo en cuenta un factor de esponjamiento de los mismos que en el caso de RCD's se estima en 1'25

Volumen de residuos corregido (S x C <sub>ON</sub> ) . 1'25	<b>33,75</b>	m <sup>3</sup>
---	--------------	----------------

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media, este dato según la información recogida en el plan es 1.4 t/m<sup>3</sup> lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

Toneladas de residuos "P <sub>R</sub> "	<b>47,25</b>	t
---	--------------	---

Posteriormente y una vez conocido el peso de los residuos agregados, se pueden desagregar en las distintas fracciones que los constituyan usando la tabla siguiente (recogida en el Plan) que muestra los porcentajes de descomposición en peso de los elementos desagregados:

MATERIALES	% COMPOSICIÓN <sup>2</sup> NORMATIVA	% COMPOSICIÓN <sup>3</sup> ITEC 2006
<b>FRACCIÓN PÉTREA</b>	75	56.7
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54	37.6
Hormigón	12	14
Piedra	5	2.5
Arena, grava y otros áridos	4	2.6
<b>RESTO</b>	25	43.3
Madera	4	9.5
Vidrio	0.5	0.25
Plástico	1.5	7.75
Metales	2.5	5.15
Asfalto	5	1.5
Yeso	0.2	4.35
Basura	7	3.5
Papel	0.3	9
Otros	4	2.3

Tabla 3

A.1.: RCDs Nivel I				
		t	δ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente		<b>C<sub>1</sub></b>	1.50	<b>D<sub>1</sub> = A<sub>1</sub></b>

2

desde los datos de proyecto				
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
	%	t	$\delta$	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso Respecto a "P <sub>R</sub> "	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0.050	0	1.30	0
2. Madera	0.040	5,91	0.60	3,55
3. Metales	0.025	3,69	1.50	5,54
4. Papel	0.003	0,44	0.90	0,4
5. Plástico	0.015	2,21	0.90	1,99
6. Vidrio	0.005	0,74	1.50	1,11
7. Yeso	0.002	0,3	1.20	0,36
<b>TOTAL estimación</b>	0.140	1,86		12,95
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0.040	5,9	1.50	8,85
2. Hormigón	0.120	17,72	2.50	44,3
3. Ladrillos, azulejos, otros cerámicos	0.540	79,72	1.50	119,58
4. Piedra	0.050	0	1.50	0
<b>TOTAL estimación</b>	0.750			172,73
<b>RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0.070	10,33	0.90	9,3
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.040	5,91	0.50	2,96
<b>TOTAL estimación</b>	0.110	1,79		12,26

Tabla 4

A continuación vamos a definir cómo se va a realizar la gestión de los residuos, describiendo las medidas de reducción de la producción de residuos, las medidas de valorización —que engloban la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento energético—, y el proceso de eliminación más adecuado desde un punto de vista ambiental.

## 1.5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

En este epígrafe se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en la actividad constructiva, con lo que se conseguirán disminuir además los gastos de gestión, las necesidades de compra de materias primas y se mejorará el balance global medioambiental.

### 5.1.- MINIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

El diseño se ha efectuado con las secciones mecánicamente más eficaces

## 5.2.- REDUCCIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS PRODUCIDOS

Se comprará únicamente la cantidad de material necesario (Anejo nº 7) de acuerdo con el ritmo de ejecución de la obra (Anejo de Programación de la obra)

Los materiales serán acopiados lejos de las áreas reservadas a residuos, fuera del alcance del tráfico intenso de la obra para que no resulten dañados. Un mal acopio puede provocar pérdidas de hasta un 10% del material

Se evitará la presencia de los materiales en la obra, con excesiva antelación, lo que favorecería el deterioro de los mismos, pasando estos a ser residuos incluso antes de utilizarlos. Además esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible. Y mejora el flujo de materiales.

Las materias primas se conservarán en su embalaje hasta el momento de su utilización, lo cual supondrá una protección extra para ellas y un óptimo aprovechamiento del espacio.

Los proveedores de materiales y productos recogerán sus propios embalajes en obra.

Los materiales estarán protegidos de la lluvia y de la humedad en especial los aglomerantes hidráulicos, cementos, yesos, etc.

El manejo de los *pallets* se realizará de manera que no se malogren los materiales originando residuos antes incluso de usarlos.

A continuación se recoge la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales que permitirá reducir la producción de residuos:

MATERIAL	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	A CUBIERTO	AREA SEGURA	EN PALLETS	LIGADOS	
Arena y grava					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios. Separado de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	•		•		Evitar que se humedezcan
Ladrillos, adoquines y bloques de hormigón			•	•	Almacenar en los embalajes hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo				•	Proteger del movimiento de vehículos y de la rociadora de alquitrán

MATERIAL	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Prefabricados de hormigón				•	Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de vehículos
Tuberías cerámicas y de hormigón			•	•	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en sus embalajes.
Tejas de cerámica y pizarra		•	•	•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Baldosas de revestimiento	•	•			Envolver con polietileno para prevenir rayaduras
Madera	•	•		•	Proteger de la lluvia
Metales	•	•			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Vidrio		•	•		Proteger de las roturas originadas por un mal manejo o por el movimiento de vehículos
Pinturas		•			Almacenar en lugar seguro
Membranas bituminosas	•	•			Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante	•	•			Almacenar con polietileno
Azulejos cerámicos	•	•		•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Fibra de vidrio	•			•	
Ferretería	•	•			
Aceites		•			Almacenar en camiones, tanques o latas según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el derrame

Tabla 5

## 1.6. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita, a algún procedimiento que aproveche los recursos que aun contengan, a fin de minimizar los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general se le denomina “valorización de residuos”

Existen distintas opciones a la hora de valorizar los residuos:

- Reutilización: volver a utilizar un determinado elemento para el mismo fin para el que fue diseñado, sin transformación o con una transformación mínima. La reutilización reduce la cantidad de residuos y por lo tanto, los efectos medioambientales negativos
- Reciclado: utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para otro fin después de sometido a un procedimiento de transformación.
- Recuperación de la energía: la fracción de residuos que no haya podido ser reciclada ni reutilizada, tiene una última posibilidad de aprovechamiento, la extracción de la energía

que aun posea a través de la combustión (adecuada para residuos domésticos, plásticos, maderas y cartones)

La fracción última que no haya podido valorizarse será desechada convenientemente a vertedero. Si las características de los residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos si es conveniente, a los tratamientos adecuados.

#### 6.1.- REUTILIZACIÓN

A continuación se muestran algunas medidas de reutilización que se adoptarán en obra.

Se reutilizaran los encofrados, contenedores de morteros, dispositivos de protección y seguridad y todos aquellos elementos que lo permitan.

La tierra superficial de la excavación se reutilizará como relleno en la misma obra.

Las obras de fábrica y pequeños elementos como tejas y bloques, se guardará separadamente para poder reutilizarse.

Para facilitar la reutilización y el reciclado se evitará tratar la madera con productos químicos y la utilización de clavos en la medida de lo posible.

#### 6.2.- RECICLADO

Los aspectos más destacados que se aplicaran en obra respecto al reciclado están recogidos a continuación.

Los ladrillos y bloques rotos, que no puedan reutilizarse para solucionar detalles que requieran piezas de construcción más pequeñas, serán machacados y reciclados como relleno en la propia obra.

El hormigón se reciclará como grava para nuevo hormigón, o bien como grava suelta en firmes de carretera o para rellenar agujeros, o como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.

Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.

Los metales serán reciclados.

La madera de construcción se recicla para tableros de aglomerado.

Los embalajes se reciclan en nuevos embalajes y productos.

### 6.3.- RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA o VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

No se prevé la valorización energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a vertedero autorizado.

### 6.4.- ELIMINACIÓN ADECUADA

Finalmente y después de optimizadas las alternativas de gestión, en cuanto a la reducción de la producción de residuos, reutilización y reciclado, los residuos no valorizables son depositados en el vertedero autorizado. Punto limpio de la Chinchibarra, Salamanca.

Los residuos peligrosos serán depositados en vertedero de residuos especial. Punto limpio de la Chinchibarra, Salamanca.

A continuación se muestra en forma de cuadro resumen, los usos más comunes para los distintos tipos de residuos que se producen en la obra, el tipo de gestión al que se van a someter y las normas específicas para su correcto manejo.

TIPO DE RESIDUO	USO	TIPO DE GESTIÓN	NORMAS DE MANEJO	
Tierra superficial		Paisaje artificial	Reutilización o reciclado en la propia obra	Utilizar lo antes posible.
	x	Terraplenes, rellenos, carreteras	x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
		Otros	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	x Otras
			Otros	
Tierra sobrante de excavación		Elevar la cota del terreno	Reutilización o reciclado en la propia obra	x Otras
	x	Restaurar zanjas	x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
		Restauración del paisaje	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
		Otros	Otros	
Asfalto, betún		Repavimentar arcenes, baches, blandones	Reutilización o reciclado en la propia obra	Evitar que se mezcle con otras sustancias
		Otros	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	Otras
			Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
			Otros	
Madera	x	Reutilizar la madera	x Reutilización o reciclado en la propia obra	x Evitar en la medida de lo posible el abuso del uso de clavos
		Reciclar la madera haciendo tableros con viruta.	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	Evitar en la medida de lo posible el uso de
		Valorizar energéticamente	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	tratamientos que contaminen la madera
		Otros	Otros	Otras
Metales	x	Reciclar: Chatarra	Reutilización o reciclado en la propia obra	x Almacenar separadamente de otros residuos
			x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	Separar los elementos férricos de los no férricos
		Otros	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	Otras
			Otros	

Tabla 6.1

TIPO DE RESIDUO	USO		TIPO DE GESTIÓN	NORMAS DE MANEJO	
Papel y cartón	x	Reciclar	Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Otras
		Valorizar energéticamente	x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		
		Otros	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		
			Otros		
Plásticos	x	Reciclar	Reutilización o reciclado en la propia obra	x	En las obras de construcción suelen estar sucios
		Valorizar energéticamente	x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		Requieren un cuidadoso manejo para poder ser reutilizados
		Otros	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		Otras
			Otros		
Vidrio	x	Reciclar	Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Otras
			x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		
		Otros	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		
			Otros		
Yeso	x	Reciclar	Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Otras
		Valorizar energéticamente	x Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		
		Otros	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		
			Otros		

**Tabla 6.2**

TIPO DE RESIDUO	USO		TIPO DE GESTIÓN		NORMAS DE MANEJO	
Arena, grava y otros áridos	x	Reutilizar	x	Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Otras
		Reciclar		Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		
		Otros		Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		
				Otros		
Hormigón	x	Áridos para hormigones		Reutilización o reciclado en la propia obra		Reciclado de áridos en obra. Requiere de una trituradora
	x	Rellenos de soleras	x	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	x	Llevar el residuo a una central recicladora de áridos
	x	Trasdosados de muros				
		Relieve de jardines		Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		Otras
		Terraplenes de caminos				
		Otros		Otros		
Ladrillos, azulejos y restos cerámicos	x	Áridos para hormigones		Reutilización o reciclado en la propia obra		Reciclado de áridos en obra. Requiere de una trituradora
	x	Rellenos de soleras	x	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	x	Llevar el residuo a una central recicladora de áridos
	x	Trasdosados de muros				
		Relieve de jardines		Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		Otras
		Terraplenes de caminos				
		Otros		Otros		
Piedras	x	Áridos para hormigones	x	Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Requieren un cuidadoso manejo para evitar que se deterioren si van a ser reutilizados
	x	Rellenos de soleras		Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		
	x	Trasdosados de muros				Otras
		Relieve de jardines		Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		
		Terraplenes de caminos				
		Otros		Otros		

**Tabla 6.3**

TIPO DE RESIDUO	USO		TIPO DE GESTIÓN		NORMAS DE MANEJO	
Basura	x	Otros		Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Otras
			x	Reciclado en planta de RSU's		

			x	Reciclado en planta de RCD Valorización energética		
				Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		
				Otros		
Residuos especiales (aceites, pinturas, productos químicos, amianto, tierras contaminadas)	x	Pinturas, aceites, etc... reutilizar hasta terminar el embase		Reutilización o reciclado en la propia obra	x	Depósito en vertederos especiales (elementos peligrosos)
				Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		Requieren tratamientos especiales
		Otros	x		x	Guardar en zona reservada
				Otros		Guardar en contenedores seguros, etiquetados y cerrados
			Otros		Guardar lejos de cauces y desagües	
						Otras

**Tabla 6.4**

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

## 1.7. DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Una vez estimados los pesos de los distintos residuos desagregados generados en obra se comparan los resultados obtenidos con los límites marcados por el RD 105/2008:

- Se establece la necesidad de disponer contenedores con los detalles que a continuación se muestran:

MATERIA LES	E	C	D	%	Vr	Vt	Vc	N
	t (normativa)	t (proyecto)	Volumen (m <sup>3</sup> ) Producido					
Hormigón	80	17,72	44,3	30	13,29	31,01	5	7
Metales	2	3,69	5,54	25	1,39	4,15	5	1
Madera	1	5,91	3,55	55	1,95	1,6	5	1
Vidrio	1	0,74	1,11	0	0	1,11	5	1
Plástico	0,5	2,21	1,99	10	0,19	1,79	5	1
Papel o cartón	0,5	0,44	0,4	20	0,08	0,32	5	1
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40	79,72	119,58	70	83,8	35,77	9	4

Tabla 7

- El número de contenedores es el establecido en la última columna de la tabla 7.

## 2. PLIEGO

En el presente pliego de condiciones se recogen las obligaciones y derechos de las distintas partes implicadas en la gestión de residuos, la información correspondiente a este apartado está incluida en el documento nº 3 del proyecto a fin de garantizar su cumplimiento y favorecer su aplicación.

### 2.1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS

El Productor de residuos de construcción y demolición estará obligado a incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, tal y como establece el artículo 4 del R.D. 105/2008, un “Estudio de Gestión de Residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Pliego de Condiciones

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como 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.

El productor de residuos debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, el productor de residuos debe constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

### 2.2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una

eficaz gestión de los mismos y ha de adaptarse a las obligaciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 105/2008.

El poseedor de residuos debe tomar las decisiones para mejorar la gestión de los residuos y adoptar las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, es deber establecer a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (límites recogidos en el apartado 3 de la memoria del presente estudio de gestión de residuos), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si el poseedor no pudiera realizar la correcta segregación por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentos acreditativos.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra y la ubicación de las zonas destinadas a su almacenamiento.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados, ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

## **2.3. OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según R.D. 105/2008 y D. 54/2008 de 17 de julio, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28

de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## 2.4. CON CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc., para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.), seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m <sup>3</sup> o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción

	<p>en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas</p>

	como escombros.
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

*Tabla 9*

# **MEMORIA**

## **Anejo 12: Estudio Económico**

## Índice de contenido

Anejo 12 ESTUDIO ECONÓMICO.....	2
1. Vida útil de proyecto.....	2
2. Financiación del proyecto.....	2
3. Costes e ingresos.....	3
3.1. Costes del proyecto.....	3
3.1.1. Costes de la inversión.....	3
3.1.2. Coste de oportunidad.....	4
3.1.3. Costes de explotación.....	4
Estos costes suponen el 2% del presupuesto de ejecución por contrata.....	10
$0,02 * 734.925,77 = 14698,52 \text{ €}$ .....	10
3.1.4. Resumen de costes.....	11
3.2. Ingresos del proyecto.....	11
3.2.1. Ingresos por la venta de semilla certificada.....	11
3.2.2. Ingresos por la venta de segundas y terceras.....	12
3.2.3. Ingresos Totales de la explotación.....	12
4. Evaluación económica.....	12
4.1. Beneficio o Pérdida.....	12
4.2. Rentabilidad de la inversión.....	13
5. Evaluación financiera.....	14
5.1. Financiación del proyecto.....	14
5.2. Flujos de Caja.....	15
5.3. Valor Actual Neto (VAN).....	16
5.4. Tasa Interna de Rendimiento.....	17
5.5. Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión.....	17
Es el número de años que pasan desde que comienza el proyecto hasta que los rendimientos netos son iguales a cero, o lo que es lo mismo la suma de los cobros actualizados es igual a la suma de los pagos actualizados.....	17
A partir de ese momento, vamos a empezar a obtener beneficios (rendimiento por encima de los pagos). .....	17
En nuestro proyecto empezaremos a obtener beneficios en el año 3.....	18
6. Análisis de sensibilidad.....	18
6.1. Evaluación financiera vendiendo el 80% de la semilla.....	19
6.1.1. Valor Actual Neto.....	19
6.1.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	20
6.1.3. Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión.....	20
Empezaremos a Obtener Beneficios en el año 15.....	20
6.2. Evaluación financiera vendiendo el 75% de la semilla.....	21
6.2.1. Valor Actual Neto (VAN).....	21
6.2.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	22
6.2.3. Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión.....	22
7. Conclusiones.....	23



## ANEJO 12 ESTUDIO ECONÓMICO

### 1. Vida útil de proyecto

Se considera vida útil del proyecto, el número de años durante los cuales el proyecto estará funcionando y generando rendimientos según las estimaciones del inversor.

Consideramos una vida útil de 30 años, a lo largo de los cuales el proyecto estará generando beneficios, sin tener que sufrir ningún cambio sustancial. Tras este periodo se considera la posibilidad de renovación o sustitución del material de la inversión.

### 2. Financiación del proyecto

El proyecto se va a financiar mediante un crédito solicitado a una entidad bancaria de aproximadamente el 80% del presupuesto de ejecución por contrata. Esto supone un total de 587.940,61 €, El interés será del 6 % con un plazo de amortización de 10 años.

La anualidad constante a devolver del crédito será de :

$$a = (C \cdot (1+i)^n \cdot i) / ((1+i)^n - 1) \quad \text{donde:}$$

a: anualidad constante.

C: Capital (principal del crédito).

i: interés.

n: plazo de amortización.

En nuestro caso la anualidad constante será de: 79.882,29 € a aportar durante

los diez años.

El principal del crédito se cuantificará como un ingreso en el año 1 y las anualidades se cuantificarán como costes desde el año 2 hasta el 11.

### **3. Costes e ingresos**

#### **3.1. Costes del proyecto**

##### **3.1.1. Costes de la inversión**

El coste de la inversión se refiere a la cantidad de unidades monetarias que es necesario desembolsar para que el proyecto comience a funcionar.

Consideramos que en el año 0 realizamos el pago de los honorarios del redactor del proyecto, que es un 3% sobre el presupuesto de ejecución material, y en el año 1, año de implantación, se paga el presupuesto de ejecución por contrata.

Por tanto:

- Honorarios: 37.055,08 €
- Inversión: 734.925,77 €

A continuación se calculan la amortización y el interés de los honorarios y la inversión, que serán un coste anual durante los años de vida útil.

##### **3.1.1.1. Honorarios del proyecto**

- Amortización:  $37.055,08 \text{ €} / 31 = 1.195,33 \text{ €}$
- Interés :  $(37.055,08 / 2) * 0,06 = 1.111,65 \text{ €}$

##### **3.1.1.2. Costes de inversión**

Los costes de inversión suponen el total de la inversión realizada, es decir el

presupuesto de ejecución material, hay que calcular la amortización y los intereses, ya que supondrán un coste durante toda la vida útil del proyecto.

- Amortización:  $((510.400,57 - (510.400,57 * 0,05)) / 2) * 0,05 = 12.122,01 \text{ €}$
- Interés:  $((510.400,57 + 37.055,08) / 2) * 0,05 = 13.686,39 \text{ €}$

### 3.1.1.3. Costes totales de inversión

Son la suma de los costes de los honorarios + los costes de la inversión:

$$1.195,33 + 1.111,65 + 12.122,01 + 13.686,39 = 28.115,38 \text{ €}$$

### 3.1.2. Coste de oportunidad

El coste de oportunidad es un porcentaje (5%) que se aplicará sobre el presupuesto de ejecución material durante los años de vida útil del proyecto. Por tanto:

$$(510.400,57 * 0,05) / 30 = 850,67 \text{ €}$$

### 3.1.3. Costes de explotación

Son los costes de las materias primas, maquinaria, coste de selección, coste de la semilla comprada, mano de obra, costes de conservación y mantenimiento, IBI...

#### 3.1.3.1. Coste de las semillas

La explotación está dimensionada para producir 1120 t de semilla certificada, R1 y R2. Para ello se harán contratos con los agricultores de la zona, a los que se les pagará el producto a precio de lonja más 0,03 € el kg. Para las semillas R1 y 0,018 € el kg para las semillas R2. Por lo que los coste por la compra de semilla será el siguiente:

- Semilla Cebada Blanche R1:  $140 \text{ t} * (167 \text{ €/t} + 30 \text{ €/t}) = 27.580 \text{ €}$

- Semilla Cebada Hispanic R1:  $140 \text{ t} * (167 \text{ €/t} + 30\text{€/t}) = 27.580 \text{ €}$
- Semilla Cebada Blanche R2:  $140 \text{ t} * (167 \text{ €/t} + 18\text{€/t}) = 25.900 \text{ €}$
- Semilla Cebada Hispanic R2:  $140 \text{ t} * (167 \text{ €/t} + 18\text{€/t}) = 25.900 \text{ €}$
- Semilla Trigo Craklin R1:  $140 \text{ t} * (180 \text{ €/t} + 30\text{€/t}) = 29.400 \text{ €}$
- Semilla Trigo Marius R1:  $140 \text{ t} * (180 \text{ €/t} + 30\text{€/t}) = 29.400 \text{ €}$
- Semilla Trigo Craklin R2:  $140 \text{ t} * (180 \text{ €/t} + 18\text{€/t}) = 27.720 \text{ €}$
- Semilla Trigo Marius R2:  $140 \text{ t} * (180 \text{ €/t} + 18\text{€/t}) = 27.720 \text{ €}$

Por tanto, el coste total anual de la semilla comprada asciende a: 221.200 €

### 3.1.3.2. Coste de selección, almacenamiento y descarga

Semilla	Operación	Equipo	Horas/Tm	Nº Tm	Total horas	Coste hora	Total €
Trigo	Selección	Elevador 20m	0,13	560	70	4,89	342,3
		Limpiadora	0,13	560	70	10,61	742,7
		Triarverjones	0,13	560	70	24,03	1682,1
		Mesa Densimétrica	0,13	560	70	27,97	1957,9
		Tratadora	0,13	560	70	7,71	539,7
		Turbina	0,13	560	70	6,15	430,5
		Elevador 4m	0,13	560	70	3,77	263,9
	Almacenamiento	Elevador 15m	0,13	560	70	3,99	279,3
	Descarga	Cinta 10m	0,03	560	14	3,92	54,88
		Elevador 5m	0,03	560	14	3,48	48,72
<b>Total Selección, Almacenamiento y descarga</b>							<b>6.342,00 €</b>

Semilla	Operación	Equipo	Horas/Tm	Nº Tm	Total horas	Coste hora	Total €
Cebada	Selección	Elevador 20m	0,14	560	78,4	4,89	383,38
		Limpiadora	0,14	560	78,4	10,61	831,82
		Triarverjones	0,14	560	78,4	24,03	1883,95
		Mesa Densimétrica	0,14	560	78,4	27,97	2192,85
		Tratadora	0,14	560	78,4	7,71	604,46
		Turbina	0,14	560	78,4	6,15	482,16
		Elevador 4m	0,14	560	78,4	3,77	295,57
	Almacenamiento	Elevador 15m	0,14	560	78,4	3,99	312,82
	Descarga	Cinta 10m	0,03	560	15,68	3,92	61,47
		Elevador 5m	0,03	560	15,68	3,48	54,57
<b>Total Selección, Almacenamiento y descarga</b>							<b>7.103,04 €</b>

- Total Coste Almacenamiento Selección y Descarga: **13.445,04 €**

### 3.1.3.3. Tratamiento de las semillas

El producto empleado en la tratadora de semillas para protegerlas de plagas y enfermedades es DIFENOCONAZOL 3%, se empleara una dosis de 1 litro por tonelada de semilla y el precio por litro de producto es de 15 €/litro. Por lo que el coste por tratar las semillas de cebada y de trigo anual es:

$$1120 \text{ t} * 15 \text{ €/t} = 16.800 \text{ €}.$$

### 3.1.3.4. Coste de la mano de obra

La mano de obra utilizada en la explotación, será la del empresario agrario, que se considera como el coste que supondría la contratación de un obrero asalariado todo el año, la de un obrero contratado durante seis meses y la de un ingeniero, contratado todo el año.

Incluimos los costes de administración y dirección.

### 3.1.3.4.1. Coste de la mano de obra del obrero

- Remuneraciones:  $14 * 750 = 10.500 \text{ €}$ .
- Bases de cotización al régimen de la seguridad social:

Contingencias comunes: 15,5%

Desempleo: 6,0 %

Fondo de garantía salarial: 0,4%

Formación profesional: 0,6%

Enfermedades profesionales y accidentes de trabajo: 2,4%

Total : 24,9%

- Base de cotización: 875 €
- Cotización mensual:  $0,249 * 875 = 217,88 \text{ €}$
- Cotización anual:  $12 * 217,88 = 2.220 \text{ €}$

Considerado el tipo de interés de 5 % el coste total es:

- Remuneraciones y cotizaciones a la Seguridad Social:  $10.500 + 2.220 = 12.720 \text{ €}$ .
- Intereses debidos al escalonamiento de los pagos efectuados en concepto de :
  - Salarios:  $((10500/2)*(12 - 1/12))*0,05 = 240,63 \text{ €}$ .
  - Cotizaciones:  $((2220/2)*(12 - 2/12))*0,05 = 46,25 \text{ €}$ .

- Coste total: 13.006,88 €.
- Coste por día:  $13.006,88/240 = 54,19$  €/día.
- Coste por hora:  $54,19/8 = 6,77$  €/hora.

#### 3.1.3.4.2. Coste de la mano de obra del obrero durante 6 mese

- Remuneraciones:  $7 * 750 = 5.250$  €.
- Bases de cotización al régimen de la seguridad social:

Contingencias comunes: 15,5%

Desempleo: 6,0 %

Fondo de garantía salarial: 0,4%

Formación profesional: 0,6%

Enfermedades profesionales y accidentes de trabajo: 2,4%

Total : 24,9%

- Base de cotización: 875 €
- Cotización mensual:  $0,249 * 875 = 217,88$  €
- Cotización anual:  $6 * 217,88 = 1.307,28$  €

Considerado el tipo de interés de 5 % el coste total es:

- Remuneraciones y cotizaciones a la Seguridad Social:  $5.250 + 1.300,28 = 6.550,28$  €.

- Intereses debidos al escalonamiento de los pagos efectuados en concepto de :
    - Salarios:  $((5.250/2) * (6-1/6))*0,05 = 109,37 \text{ €}$ .
    - Cotizaciones:  $((1.300,28/2) * (6-2/6))*0,05 = 21,67 \text{ €}$ .
  - Coste total: 6.681,32 €.
  - Coste por día:  $6.681,32/115 = 58,10 \text{ €/día}$ .
- Coste por hora:  $54,31/8 = 6,76 \text{ €/hora}$ .

#### 3.1.3.4.3. Coste de la mano de obra del Ingeniero

- Remuneraciones:  $14*1.200 = 16.800 \text{ €}$ .
  - Bases de cotización al régimen de la seguridad social:
    - Contingencias comunes: 15,5%
    - Desempleo: 6,0 %
    - Fondo de garantía salarial: 0,4%
    - Formación profesional: 0,6%
    - Enfermedades profesionales y accidentes de trabajo: 2,4%
- Total : 24,9%
- Base de cotización: 1.400 €

- Cotización mensual:  $0,249 \times 1.400 = 411,60 \text{ €}$
- Cotización anual:  $12 \times 411,60 = 4.939,20 \text{ €}$

Considerado el tipo de interés de 5 % el coste total es:

- Remuneraciones y cotizaciones a la Seguridad Social:  $16800 + 4939,20 = 21.739,20 \text{ €}$ .
- Intereses debidos al escalonamiento de los pagos efectuados en concepto de :
  - Salarios:  $((16.800/2) \times (12-1/12)) \times 0,05 = 385 \text{ €}$ .
  - Cotizaciones:  $((4.939,20/2) \times (12-2/12)) \times 0,05 = 102,90 \text{ €}$ .
- Coste total:  $22.227,10 \text{ €}$ .
- Coste por día:  $22.227,20/240 = 92,61 \text{ €/día}$ .
- Coste por hora:  $74,67/8 = 11,57 \text{ €/hora}$ .

#### **3.1.3.4.4. Total coste anual de la mano de obra**

- Coste anual: Obrero + Ingeniero + obrero (6 meses):  $41.915,30 \text{ €}$

#### **3.1.3.5. Coste de conservación y mantenimiento**

Estos costes suponen el 2% del presupuesto de ejecución por contrata.

$$0,02 \times 734.925,77 = 14698,52 \text{ €}$$

#### **3.1.3.6. Coste del IBI**

El impuesto sobre bienes inmuebles, en rústico, en esta explotación es de 2,98 €/ha. Como en total tenemos 1,04 hectáreas, la cantidad asciende a 3,10 €.

### 3.1.4. Resumen de costes

Resumen de costes	Euros
<b>Costes totales de inversión y honorarios</b>	28.115,38 €
<b>Coste de oportunidad</b>	850,67 €
<b>Costes de explotación.</b>	
Coste de la semilla comprada	221.200,00 €
Coste de Almacenamiento y selección.	13.445,04 €
Coste tratamiento Cereales	16.800,00 €
Mano de obra	41.915,30 €
Conservación	14.698,52 €
IBI	3,10 €
Interés del capital circulante	7.984,40 €
<b>Total costes</b>	<b>345.012,41 €</b>

### 3.2. Ingresos del proyecto

Para determinar los ingresos de la explotación hay que distinguir por un lado la venta de la semilla certificada y por otro la venta de segundas y terceras, para pienso.

#### 3.2.1. Ingresos por la venta de semilla certificada

Semilla	Toneladas	% impurezas	Total semilla Buena (t)	Precio €/t	Total €
Cebada R1	280	3	271,6	450,76 €	122.426,42 €
Cebada R2	280	3	271,6	408,69 €	111.000,20 €
Trigo R1	280	3	271,6	480,81 €	130.588,00 €
Trigo R2	280	3	271,6	420,71 €	114.264,84 €
					<b>478.279,45 €</b>

### 3.2.2. Ingresos por la venta de segundas y terceras

Semilla	Toneladas	% impurezas	Total impurezas (t)	Precio €/t	Total €
Cebada R1	280	3	8,4	114,00 €	957,60 €
Cebada R2	280	3	8,4	114,00 €	957,60 €
Trigo R1	280	3	8,4	114,00 €	957,60 €
Trigo R2	280	3	8,4	114,00 €	957,60 €
					<b>3.830,40 €</b>

### 3.2.3. Ingresos Totales de la explotación

Serán, la suma de la semilla certificada vendida, más el importe percibido por la venta de segundas y terceras.

Por tanto nos dará un valor de:  $478.279,45 + 3.830,40 = 482.109,85 \text{ €}$

## 4. Evaluación económica

### 4.1. Beneficio o Pérdida

Para calcular el beneficio o pérdida tomamos como valores, los costes totales e ingresos totales anteriormente calculados, por lo que nos quedaría la siguiente tabla.

<b>Año</b>	<b>Costes totales</b>	<b>Ingresos totales</b>	<b>Beneficio</b>
<b>0</b>	65.170,46 €		<b>-65.170,46 €</b>
<b>1</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>2</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>3</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>4</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>5</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>6</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>7</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>8</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>9</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>10</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>11</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>12</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>13</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>14</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>15</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>16</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>17</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>18</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>19</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>20</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>21</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>22</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>23</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>24</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>25</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>26</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>27</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>28</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>29</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €
<b>30</b>	345.012,41 €	482.109,85 €	137.097,44 €

## 4.2. Rentabilidad de la inversión

Para calcular la rentabilidad de la inversión tomamos el valor medio de los beneficios a lo largo de la vida del proyecto que es : 137.097,44 €, lo dividimos entre el presupuesto de ejecución por contrata y lo multiplicamos por 100.

$$\text{Rentabilidad} = (137.097,44/734.925,77) * 100 = 18,65 \%$$

## 5. Evaluación financiera

Para realizar la evaluación financiera se utilizara la tabla de cobros y pagos, de manera que solo se estiman los capitales que entran y salen de la caja.

Los pagos de inversión serán en el año 0 los honorarios del proyecto y el presupuesto de ejecución por contrata.

Los pagos ordinarios coinciden con los costes de explotación anteriormente calculados exceptuando el interés de la mano de obra, el interés del capital circulante, el interés y la amortización de la inversión y el coste de oportunidad.

Los pagos financieros coincidirán con la anualidad constante a devolver del crédito solicitado, calculada en el siguiente punto.

Los cobros ordinarios coincidirán con los ingresos totales anteriormente calculados.

Los cobros extraordinarios serán el crédito solicitado a la entidad bancaria.

### 5.1. Financiación del proyecto

El proyecto se va a financiar mediante un crédito solicitado a una entidad bancaria de aproximadamente el 80% del presupuesto de ejecución por contrata. Esto supone un total de 587.940,61 €, El interés será del 6 % con un plazo de amortización de 10 años.

La anualidad constante a devolver del crédito será de :

$$a = (C \cdot (1+i)^n \cdot i) / ((1+i)^n - 1) \quad \text{donde:}$$

a: anualidad constante.

C: Capital (principal del crédito).

i: interés.

n: plazo de amortización.

En nuestro caso la anualidad constante será de: 79.882,29 € a aportar durante los diez años.

El principal del crédito se cuantificará como un ingreso en el año 1 y las anualidades se cuantificarán como costes desde el año 1 hasta el 10.

## 5.2. Flujos de Caja

Año	Pago de la inversión	Pagos ordinarios	Pagos financieros	Cobros ordinarios	Cobros extraordinarios	Flujos de caja
0	771.980,85 €				587.940,61 €	-184.040,24 €
1		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
2		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
3		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
4		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
5		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
6		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
7		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
8		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
9		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
10		305.966,19 €	79.882,29 €	482.109,85 €		96.261,37 €
11		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
12		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
13		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
14		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
15		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
16		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
17		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
18		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
19		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
20		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
21		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
22		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
23		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
24		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
25		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
26		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
27		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
28		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
29		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €
30		305.966,19 €		482.109,85 €		176.143,66 €

### 5.3. Valor Actual Neto (VAN)

Representa la forma más intuitiva de evaluar la rentabilidad de una inversión ya que compara el pago de la inversión con los flujos de caja convenientemente homogeneizados o actualizados.

Es igual a la suma de los flujos de caja actualizados.

Año	Flujos de caja	Actualización (6%)
0	-184040,24	-184040,24
1	96261,37	90812,61
2	96261,37	85672,28
3	96261,37	80822,9
4	96261,37	76248,02
5	96261,37	71932,1
6	96261,37	67860,47
7	96261,37	64019,31
8	96261,37	60395,57
9	96261,37	56976,96
10	96261,37	53751,85
11	176143,66	92790,28
12	176143,66	87538
13	176143,66	82583,02
14	176143,66	77908,51
15	176143,66	73498,59
16	176143,66	69338,3
17	176143,66	65413,49
18	176143,66	61710,84
19	176143,66	58217,77
20	176143,66	54922,43
21	176143,66	51813,61
22	176143,66	48880,76
23	176143,66	46113,93
24	176143,66	43503,71
25	176143,66	41041,23
26	176143,66	38718,14
27	176143,66	36526,55
28	176143,66	34459,01
29	176143,66	32508,5
30	176143,66	30668,4

<b>VAN</b>	<b>1652606,89</b>
------------	-------------------

El proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es positivo

#### **5.4. Tasa Interna de Rendimiento**

La tasa interna de rendimiento es el interés que hace cero al valor actual neto de la inversión. Es la tasa de interés que iguala el valor actual de los rendimientos esperados de una inversión y el desembolso inicial. Con él calculamos el tipo de interés que obtiene el inversor por unidades monetarias invertidas.

$$\text{TIR} = 52,92 \%$$

#### **5.5. Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión**

Es el número de años que pasan desde que comienza el proyecto hasta que los rendimientos netos son iguales a cero, o lo que es lo mismo la suma de los cobros actualizados es igual a la suma de los pagos actualizados.

A partir de ese momento, vamos a empezar a obtener beneficios (rendimiento por encima de los pagos).

Año	Flujos de caja actualizados	Flujos de caja actualizados y acumulados
0	-184040,24	-184040,24
1	90812,61	-93227,63
2	85672,28	-7555,35
3	80822,9	73267,55
4	76248,02	149515,57
5	71932,1	221447,67
6	67860,47	289308,14
7	64019,31	353327,45
8	60395,57	413723,02
9	56976,96	470699,98
10	53751,85	524451,82
11	92790,28	617242,11
12	87538	704780,11
13	82583,02	787363,13
14	77908,51	865271,64
15	73498,59	938770,24
16	69338,3	1008108,53
17	65413,49	1073522,02
18	61710,84	1135232,86
19	58217,77	1193450,63
20	54922,43	1248373,06
21	51813,61	1300186,66
22	48880,76	1349067,43
23	46113,93	1395181,36
24	43503,71	1438685,06
25	41041,23	1479726,29
26	38718,14	1518444,44
27	36526,55	1554970,99
28	34459,01	1589429,99
29	32508,5	1621938,49
30	30668,4	1652606,89

En nuestro proyecto empezaremos a obtener beneficios en el año 3.

## 6. Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad estudiaremos la evaluación financiera del proyecto tomando como supuestos la venta del 80% y el 75% de la semilla.

## 6.1. Evaluación financiera vendiendo el 80% de la semilla

### 6.1.1. Valor Actual Neto

Año	Flujos de caja	Actualización (6%)
0	-184040,24	-184040,24
1	-160,6	-151,51
2	-160,6	-142,93
3	-160,6	-134,84
4	-160,6	-127,21
5	-160,6	-120,01
6	-160,6	-113,22
7	-160,6	-106,81
8	-160,6	-100,76
9	-160,6	-95,06
10	-160,6	-89,68
11	79721,69	41996,39
12	79721,69	39619,24
13	79721,69	37376,64
14	79721,69	35260,98
15	79721,69	33265,08
16	79721,69	31382,15
17	79721,69	29605,8
18	79721,69	27930
19	79721,69	26349,06
20	79721,69	24857,6
21	79721,69	23450,57
22	79721,69	22123,18
23	79721,69	20870,92
24	79721,69	19689,55
25	79721,69	18575,04
26	79721,69	17523,63
27	79721,69	16531,72
28	79721,69	15595,97
29	79721,69	14713,18
30	79721,69	13880,35
<b>VAN</b>		<b>325374,75</b>

El proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es positivo.

### 6.1.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

TIR = 12,24 %

### 6.1.3. Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión

Año	Flujos de caja actualizados	Flujos de caja actualizados y acumulados
0	-184040,24	-184040,24
1	-151,51	-184191,75
2	-142,93	-184334,68
3	-134,84	-184469,53
4	-127,21	-184596,74
5	-120,01	-184716,75
6	-113,22	-184829,96
7	-106,81	-184936,77
8	-100,76	-185037,53
9	-95,06	-185132,59
10	-89,68	-185222,27
11	41996,39	-143225,88
12	39619,24	-103606,64
13	37376,64	-66230
14	35260,98	-30969,02
15	33265,08	2296,05
16	31382,15	33678,2
17	29605,8	63284
18	27930	91214
19	26349,06	117563,06
20	24857,6	142420,66
21	23450,57	165871,22
22	22123,18	187994,4
23	20870,92	208865,32
24	19689,55	228554,86
25	18575,04	247129,91
26	17523,63	264653,54
27	16531,72	281185,26
28	15595,97	296781,22
29	14713,18	311494,4
30	13880,35	325374,75

Empezaremos a Obtener Beneficios en el año 15

## 6.2. Evaluación financiera vendiendo el 75% de la semilla

### 6.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

Año	Flujos de caja	Actualización (6%)
0	-184040,24	-184040,24
1	-24266,09	-22892,54
2	-24266,09	-21596,73
3	-24266,09	-20374,28
4	-24266,09	-19221,02
5	-24266,09	-18133,03
6	-24266,09	-17106,64
7	-24266,09	-16138,34
8	-24266,09	-15224,85
9	-24266,09	-14363,06
10	-24266,09	-13550,06
11	55616,2	29297,92
12	55616,2	27639,55
13	55616,2	26075,04
14	55616,2	24599,1
15	55616,2	23206,7
16	55616,2	21893,11
17	55616,2	20653,88
18	55616,2	19484,79
19	55616,2	18381,88
20	55616,2	17341,39
21	55616,2	16359,81
22	55616,2	15433,78
23	55616,2	14560,17
24	55616,2	13736,01
25	55616,2	12958,5
26	55616,2	12225
27	55616,2	11533,02
28	55616,2	10880,21
29	55616,2	10264,34
30	55616,2	9683,34
<b>VAN</b>		<b>-6433,25</b>

El proyecto no es económicamente rentable, ya que el VAN es negativo.

### 6.2.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

TIR = 5,88 %

### 6.2.3. Pay-Back o plazo de recuperación de la inversión

Año	Flujos de caja actualizados	Flujos de caja actualizados y acumulados
0	-184040,24	-184040,24
1	-22892,54	-206932,78
2	-21596,73	-228529,51
3	-20374,28	-248903,79
4	-19221,02	-268124,8
5	-18133,03	-286257,84
6	-17106,64	-303364,47
7	-16138,34	-319502,81
8	-15224,85	-334727,66
9	-14363,06	-349090,72
10	-13550,06	-362640,77
11	29297,92	-333342,85
12	27639,55	-305703,31
13	26075,04	-279628,26
14	24599,1	-255029,16
15	23206,7	-231822,47
16	21893,11	-209929,36
17	20653,88	-189275,48
18	19484,79	-169790,69
19	18381,88	-151408,81
20	17341,39	-134067,42
21	16359,81	-117707,61
22	15433,78	-102273,83
23	14560,17	-87713,66
24	13736,01	-73977,65
25	12958,5	-61019,16
26	12225	-48794,16
27	11533,02	-37261,14
28	10880,21	-26380,93
29	10264,34	-16116,59
30	9683,34	-6433,25

No se llega a recuperar la inversión en los años de vida útil del proyecto.

## 7. Conclusiones.

Observando los datos anteriores llegamos a las siguientes conclusiones:

- Si se vende el 100% de la semilla el proyecto es rentable, ya que el VAN es positivo, la TIR es 52,92 % , y el plazo de recuperación de la inversión será a partir del año 3.
- Si se vende el 80% de la semilla el proyecto es rentable, ya que el VAN es positivo, la TIR es 12,24 % , y el plazo de recuperación de la inversión será a partir del año 15.
- Si se vende el 75% de la semilla el proyecto no es rentable, ya que el VAN es negativo, la TIR es 5,88 % , y la inversión no se recupera en la vida útil del proyecto.

# **MEMORIA**

## **Anejo 13: Justificación de Precios**

## Índice de contenido

Anejo 13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	2
--	---

## ANEJO 13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

# MEMORIA

## Anejo 14: Estudio de Seguridad y Salud

## Índice de contenido

1.Memoria.....	4
1.1.Objeto del Estudio.....	4
1.2.Justificación del Estudio de Seguridad y Salud.....	5
1.3.Características de la Obra.....	6
1.4.Descripción de la Obra.....	6
1.5.Identificación de Riesgos laborales y Medidas preventivas según los Trabajos a Realizar.....	14
1.5.1.Movimiento de tierras.....	14
1.5.2.Trabajos de encofrado y desencofrado.....	16
1.5.3.Hormigonado.....	18
1.5.4.Montaje de la estructura metálica.....	20
1.5.5.Montaje de paneles prefabricados.....	23
1.5.6.Trabajos de albañilería.....	25
1.5.7.Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.....	28
1.5.8.Montaje de equipos para la elaboración del queso.....	31
1.5.9.Urbanización.....	33
1.6.Identificación de Riesgos laborales y Medidas preventivas según maquinaria de obra a utilizar.....	45
1.6.1.Retroexcavadora.....	45
1.6.2.Pala Mixta.....	48
1.6.3.Grúa autopropulsada.....	52
1.6.4.Camión basculante.....	55
1.6.5.Camión grúa.....	58
1.6.6.Plataforma elevadora.....	60
1.6.7.Hormigonera.....	67
1.6.8.Vibrador.....	68
1.6.9.Radial.....	70
1.6.10.Mesa de sierra circular.....	74
1.7.Identificación de Riesgos laborales y Medidas preventivas según medios auxiliares.....	80
1.7.1.Andamios metálicos tubulares.....	80
1.7.2.Escaleras de mano metálicas.....	92
1.7.3.Eslingas y estrobos.....	96
1.8.Instalaciones de higiene y bienestar, y servicios de primeros auxilios.....	100

1.8.1.Emplazamiento, uso y permanencia en obra.....	100
1.9.Señalización general de seguridad y salud.....	103
1.9.1.Accesos a la obra.....	103
1.9.2.Lugares de trabajo.....	103
3.Pliego.....	120
1.10.Normativa Legal Aplicable.....	120
1.11.Planificación y organización de la Seguridad y Salud en el trabajo.....	122
1.11.1.Criterios de Selección de las Medidas Preventivas.....	122
1.11.2.Planificación y organización.....	123
1.12.Obligaciones Preventivas del Contratista.....	124
1.13.Normas Generales de Seguimiento y Control.....	128
1.13.1.Evaluación continua de los riesgos.....	128
1.13.2.Controles periódicos.....	128
1.13.3.Paralización de los trabajos.....	128
1.13.4.Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.....	129
1.14.Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	130
1.15.Designación del Coordinador en materia de seguridad y salud.....	130
1.16.Prescripciones de los Equipos de Protección Individual.....	131
1.16.1.Generalidades.....	131
1.16.2.Criterios de adquisición.....	131
1.17.Prevenición de Riesgos de Daños a Terceros.....	134
2.Presupuesto.....	136

## **1. MEMORIA.**

### **1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.**

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de aplicación obligatoria en todo tipo de obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Dicho Real Decreto deroga los anteriormente vigentes, nº 555/1986, de fecha 21-2-86 y modificado, 84/1990, de 19 de Enero, que implantaban la obligatoriedad de incluir en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El presente Estudio de Seguridad y Salud pretende establecer los riesgos y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía. Además, se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a *450.759,07 Euros*. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
- b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a *30 días laborables*, empleándose en algún momento a más de *20 trabajadores simultáneamente*.
- c) Cuando el *volumen de la mano de obra estimado*, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de *túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas*.

Para la ejecución de la obra contemplada en este proyecto se puede concluir que se cumplen los tres primeros supuestos por lo que se considera obligatorio la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

### 1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

---

<b>Título del Proyecto</b>	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTA SELECCIONADORA DE CEREALES Y LEGUMBRES PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA EN SAN CRISTÓBAL DE LA CUESTA (SALAMANCA)
<b>Tipología de Obra</b>	Industria
<b>Autor del Proyecto</b>	Alfonso Cabezas Torrero
<b>Plazo de Ejecución de la Obra</b>	28 semanas
<b>Presupuesto de la Obra</b>	El presupuesto de Ejecución por contrata de la obra es de SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VENTICINCO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>Presupuesto de Seguridad y Salud</b>	El presupuesto destinado a Seguridad y Salud es de DOCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO con CUARENTA Y OCHO CENTIMOS (12.864,48 €).
<b>Personal Previsto</b>	Se prevé un número de personas máximo de cincuenta (50) trabajadores pudiendo alcanzarse una cifra superior de operarios debido a posible ampliación de personal en función del discurrir de las obras.

---

### 1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La obra consiste en la construcción de una planta de selección de semillas. La estructura que forma la planta está compuesta por una nave de 4 pórticos con cubierta a dos aguas, y una tenda con 4 pórticos y cubierta a un agua. Las dimensiones de la planta de la nave es de 9x15 m. Mientras que la tenada tiene unas dimensiones de 6x15m.

Se tendrán en consideración pórticos rígidos con separación entre ellos de 5 m; la luz que salva cada uno es 9 m formando los dinteles un ángulo de  $13^\circ$  con el plano horizontal. La altura de los pilares es 15 m y la altura total del pórtico 16 m.

Los dinteles están unidos entre sí por medio de 8 correas, con una separación entre ambas de 1.2 m. Los pilares están empotrados en ambos extremos.

Las uniones entre pilares y dinteles serán rígidas y soldadas respecto a lo reflejado en los planos. Las uniones de correas a dintel también irán soldadas.

## **1.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN LOS TRABAJOS A REALIZAR.**

### **1.5.1. Movimiento de tierras.**

#### **1.5.1.1. Excavación.**

##### **1.5.1.1.1. Riesgos.**

- Caída de objetos o materiales. Desprendimientos.
- Atropellos.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel o distinto nivel.
- Generación de polvo.

##### **1.5.1.1.2. Medidas Preventivas.**

Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.

Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de excavación y el ámbito de giro de maniobra de carga y descarga de la retroexcavadora.

Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

Se realizará un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.

La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de los trabajadores, salvo para trabajos concretos de replanteo u otros. En caso de ser necesaria la circulación constante por esta zona será protegida mediante barandilla.

No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

Los acopios se realizarán a una distancia de la excavación no menor de un metro.

### **1.5.1.2. Vaciados y Rellenos.**

#### **1.5.1.2.1. Riesgos.**

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vuelco de vehículos.
- Ruido ambiental.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Golpes con vehículos.
- Polvo.

- Atropellos de personal propio o ajeno a la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

#### **1.5.1.2.2. Medidas Preventivas.**

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

### **1.5.2. Trabajos de encofrado y desencofrado.**

#### **1.5.2.1. Riesgos.**

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.
- Golpes en las manos.
- Caída de altura.
- Caída de materiales al vacío.
- Caída de personas por el borde o huecos de la zona en donde se trabaja.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

### **1.5.2.2. Medidas preventivas.**

Se tendrá en cuenta todo lo anteriormente expuesto en el inicio de este capítulo.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de materiales.

El ascenso y descenso del personal a las zonas de encofrados se efectuará a través de medios auxiliares reglamentarios (como escaleras de mano, etc.), o bien, a través de algún medio natural existente en la zona y que no ofrezca riesgos para el personal.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán (o remacharán).

Una vez concluido el tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante. Éste último, se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se deberá tener en cuenta que la instalación de señales sirve para informar de la existencia de un riesgo, pero no para proteger del mismo. Se deberán instalar los siguientes tipos de señales:

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio del arnés de seguridad.

- Peligro contacto con la corriente eléctrica.
- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de caída de altura.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. Una vez concluidas estas labores, se eliminarán el resto de pequeños escombros.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador”, con experiencia.

### **1.5.3. Hormigonado.**

#### **1.5.3.1. Riesgos.**

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- 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).
- Corrimiento de tierras.

- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.

### **1.5.3.2. Medidas preventivas.**

#### Vertidos directos mediante canaleta:

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, evitando vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera, durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

#### Vertido de hormigón mediante bombeo:

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redcilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

#### Vertido mediante cubo o cangilón.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutara exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurara no golpear con cubo los encofrados.

Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

## **1.5.4. Montaje de la estructura metálica.**

### **1.5.4.1. Riesgos.**

- Vuelcos de las pilas de acopio de perfilaría.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamiento por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco o derrumbe de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Incendios.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Proyección de partículas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

#### **1.5.4.2. Medidas Preventivas.**

En todo momento se seguirán estrictamente las normas de montaje, soldadura y roblonado, que se marquen en el proyecto de montaje. No se improvisará en ningún caso.

Las zonas de trabajo y colocación de prefabricados permanecerán limpias y ordenadas.

Los perfiles se acopian en posición horizontal sobre durmientes, de forma que se evite su vuelco.

Los perfiles, se elevarán con grúa mediante el auxilio de balancines y se guiarán con equipos de tres hombres, dos de ellos gobernarán la pieza metálica mediante dos cabos y el tercero guiará la maniobra. Cuando la pieza esté correctamente ubicada se precederá a su punteado, no considerándose como elemento seguro en tanto no se termine la operación de soldar, momento en que se desprenderá el balancín y se retirarán los cabos.

Se señalará la zona de paso de los perfiles suspendidos, y durante las operaciones de izado, punteado y soldado se prohibirán los trabajos y la permanencia de personal en la vertical de estas operaciones.

Se extremará la vigilancia y control de los cables, eslingas, balancines, pestillos y demás elementos auxiliares, que se controlarán a diario y antes y después de cada esfuerzo importante.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el arnés de seguridad.

Una vez montados los pilares se tenderán, entre éstos, redes horizontales de seguridad.

Siempre que sea posible, la recepción de los elementos prefabricados se realizará desde el interior, con plataformas con barandillas.

No se comenzarán los trabajos en una altura hasta que la inferior esté totalmente terminada y con todos los elementos de protección colectiva debidamente colocados.

No se trabajará en el izado y montaje de piezas, bajo régimen de fuertes vientos.

Se cumplirán las condiciones de seguridad y medidas preventivas establecidas para los trabajos con equipos de soldadura.

## **1.5.5. Montaje de paneles prefabricados.**

### **1.5.5.1. Riesgos.**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos con objetos en zonas de paso, huecos, resbalones, etc.
- Caídas de personas a distinto nivel (desde estructuras, medios auxiliares como andamios, escaleras manuales, etc.).
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Heridas causadas por pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Caída de herramientas, máquinas herramientas, materiales, etc. durante su manipulación.
- Caída sobre operarios de objetos desprendidos desde niveles superiores, andamios, etc.
- Sobreesfuerzos por manejo de piezas pesadas, posturas inadecuadas, etc.
- Contactos eléctricos
- Contacto con determinados productos químicos.
- Ruido por manejo de máquinas herramientas, etc.

- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.
- Atropellos.

### **1.5.5.2. Medidas Preventivas.**

Atender a las medidas preventivas específicas de la maquinaria empleada en estas tareas (plataforma elevadora, grúa, camión grúa...).

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad de los operarios.

La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, con el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

El riesgo de caída de altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 1 metro de altura. Dichas barandillas estarán formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Diariamente se realizará una inspección del estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales que informen de la presencia o paso de cargas suspendidas. Dichas señales se colocarán sobre pies derechos.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

## **1.5.6. Trabajos de albañilería.**

### **1.5.6.1. Riesgos.**

- Caídas de trabajadores al mismo nivel y al vacío.
- Caída de materiales y objetos al vacío.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos.
- Golpes y atrapamientos contra objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Contactos eléctricos
- Dermatitis por contacto de cemento.
- Los derivados del uso de herramientas manuales.
- Los derivados de trabajar en ambientes pulverulentos.

- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras, borriquetas, andamios, etc.)
- Accidentes producidos por el uso de maquinaria ligera.

### **1.5.6.2. Medidas Preventivas.**

En este apartado incluimos las normas de seguridad para la realización de los trabajos de albañilería en general (alicatados, enfoscados, colocación de ventanas... etc.).

En aquellos trabajos en los que las protecciones colectivas sean insuficientes por imposibilidad de colocarlas y exista riesgo de caída a distinto nivel ( $h > 2m$ ), se utilizará el arnés de seguridad anclado a un punto fijo.

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.

Los huecos de una vertical (bajante, por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.

Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

Las rampas de las escaleras, estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 1 metro de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Todas las zonas de trabajo deberán de estar suficientemente iluminadas.

Las zonas de trabajos se limpiarán periódicamente.

Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención de riesgos de caída al vacío.

La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación (nunca directamente con las manos), en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por balanceo de la carga.

Se prohíbe concentrar el material sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar la sobrecarga de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Se prohíbe trabajar junto a paramentos recién levantados antes de que hayan transcurrido 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.

En las zonas con peligro de caída de altura, se instalarán señales de “*Peligro de caída desde altura*” y “*Obligatorio utilizar arnés de seguridad*”.

Se accederá siempre de forma segura a las zonas de trabajo. Se prohíben los “puentes de un tablón”.

Los andamios, borriquetas y/o escaleras utilizadas, serán reglamentarias, y de acuerdo a las normas indicadas en este documento para este tipo de equipos.

La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante”, rejilla de protección de la bombilla, y alimentados a 24 V.

El transporte de sacos de aglomerantes y/o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.

#### **1.5.6.2.1. Normas básicas de seguridad para alicatados, solados, plaquetas.**

El corte de piezas de pavimento, se realizará, siempre que sea posible, en vía húmeda para evitar lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

El corte de piezas de pavimento en vía seca se efectuará en un local abierto, con la máquina situada a sotavento para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión. El operario se colocará una mascarilla que le proteja las vías respiratorias.

Las piezas de pavimento sueltas (baldosas, terrazos y asimilables), se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.

En los lugares de tránsito de personas, se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caídas.

Las cajas o paquetes de pavimento, se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Cuando un lugar de paso y comunicación interno de la obra esté en fase de pavimentación, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Las zonas de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento de 1,5 m. aproximadamente.

Para el montaje de solados de gres, se utilizarán rodilleras.

Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, o redes tipo "U", para cubrir huecos.

Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

Orden y limpieza en las diversas zonas de trabajo.

Optima iluminación artificial.

Comprobación de los andamiajes, y aplicación de sus normas de seguridad.

## **1.5.7. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.**

### **1.5.7.1. Riesgos.**

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.

- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

### **1.5.7.2. Medidas Preventivas.**

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia se evitan mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de obra, que todos los trabajadores que van a realizar soldadura oxiacetilénica y oxicorte, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que las maneja tiene autorización expresa de ello.

Para evitar los riesgos de fugas de gases licuados, explosión y caída de objetos durante el transporte a gancho de grúa, está previsto que el suministro y transporte interno en la obra de las botellas o bombonas que contienen gases licuados, se efectúe según las siguientes condiciones:

- Las válvulas de suministro, estarán protegidas por la caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos para evitar confusiones.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

Antes de encender el mechero, comprobar que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, comprobar que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol, estarán siempre de pie y cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidentes), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”.

El Encargado o Capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

Evitar que se golpeen las botellas.

No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas.

No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas.

No engrasar jamás ninguna parte del equipo.

Se controlará que en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados y cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas anti-retroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

Unir entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Se manejan con mayor seguridad y comodidad.

No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración ayudará a controlar la situación.

La longitud mínima de las mangueras será de 6 metros y la distancia de las botellas al lugar de la soldadura será como mínimo de 3 metros.

No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.

No fumar cuando se esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentren en el almacén de botellas.

En evitación de incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.

### **1.5.8. Montaje de equipos para la elaboración del queso.**

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se hará uso de:

- Camión grúa.

Como medios auxiliares a emplear durante la ejecución de los trabajos se hará uso de:

- Escaleras manuales.
- Eslingas y estrobos.

También se emplearán elementos de transporte de cargas (carretillas, transpaletas...), evitando en todo momento la manipulación manual de las mismas.

#### **1.5.8.1. Riesgos.**

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria anteriormente especificada.

- Electrocutaciones.
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de las piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel
- Vuelco de piezas.

- Heridas causadas por pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Caída de herramientas, máquinas herramientas, materiales, etc. durante su manipulación.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos
- Ruido por manejo de máquinas herramientas, etc.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

### **1.5.8.2. Medidas Preventivas.**

Tómense todas las precauciones, con el fin de evitar la caída de objetos durante el transporte.

Los equipos serán izadas del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

Tensar los cables una vez enganchada la carga.

Elévase ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, dépose sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

El equipo en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por al menos dos personas. Ambos gobernarán la pieza y guiarán la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación del equipo, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de “peligros, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de las piezas.

Los equipos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.

Los equipos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los equipos en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

## **1.5.9. Urbanización.**

### **1.5.9.1. Colocación y montaje de tuberías.**

Consiste en la colocación de las tuberías de cualquier material en el interior de las zanjas abiertas.

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de camión grúa.

Como medios auxiliares a utilizar se prevé la utilización de eslingas para el izado de la carga.

### **1.5.9.1.1. Riesgos.**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos por objetos pesados.
- Sobreesfuerzos.
- Explosiones.
- Humos metálicos.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Derivados de maquinaria, útiles, cuadros, etc., que utilizan o producen electricidad en la obra, por contactos con la energía eléctrica.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Vuelco o desplome de tuberías.
- Aplastamiento de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.

### **1.5.9.1.2. Medidas Preventivas.**

Antes de proceder a la colocación de la tubería se comprobará que el asiento estará ejecutado según proyecto.

Cuando se necesario el uso de la eslinga, gancho o balancín para elevar y colocar los tubos, se comprobará que están en perfectas condiciones y son capaces de soportar los esfuerzos a los que están sometidos.

Siempre se evitará estar bajo las cargas.

El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.

La instalación eléctrica para el alumbrado se realizará con material antihumedad y conexiones estancas.

### **1.5.9.2. Colocación de arquetas prefabricadas.**

Consiste en el montaje de la arqueta de fábrica en su lugar de ubicación, una vez se haya realizado el vaciado

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de:

- Pala mixta para los trabajos de vaciado.
- Camión grúa para la descarga y la colocación de la arqueta.
- Camión de transporte de la arqueta prefabricada.

Como medios auxiliares a utilizar se prevé la utilización de eslingas para el izado de la carga.

Para este trabajo es habitual el uso de herramientas manuales

#### **1.5.9.2.1. Riesgos.**

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria, los medios auxiliares y las herramientas manuales anteriormente especificadas.

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Sobre esfuerzos.
- Atrapamientos y aplastamientos por elementos prefabricados.

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Atropellos motivados por maquinaria o vehículos de obra.
- Tropiezos o resbalones.
- Pisadas sobre objetos.

#### **1.5.9.2.2. Medidas Preventivas.**

Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la maquinaria, los medios auxiliares y las herramientas manuales necesarias para la ejecución de los trabajos anteriormente especificados.

Se prohibirá la intromisión de personal dentro del radio de acción de la maquinaria a utilizarse.

Se preverá con suficiente antelación la protección de la zona de arquetas excavadas, así como los recorridos de personal y maquinaria.

Se prohibirá la presencia de personal en la zanja cuando se lleven a cabo las labores de excavación.

Cuando se icen las arquetas para su ubicación en el vaciado se vigilará que ningún trabajador se encuentre en la vertical de la misma.

La zona de trabajo estará libre de obstáculos.

#### **1.5.9.2.3. Equipos de protección individual**

Los operarios que intervengan en los trabajos de montaje de las arquetas prefabricadas deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.

- chaleco reflectante.
- Traje impermeable.

### **1.5.9.3. Firmes y Pavimentos.**

#### **1.5.9.3.1. Riesgos.**

- Caídas del personal al mismo nivel
- Atropellos
- Accidentes y choques del tráfico de obra
- Afecciones a vías de servicio
- Quemaduras y deshidrataciones
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Dermatitis por contacto con el hormigón y cemento.
- Ruido

#### **1.5.9.3.2. Medidas Preventivas.**

##### **Firmes granulares:**

En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos. Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.

El extendido deberá tener un responsable técnico competente o en su caso encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.

El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el

mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

Posteriormente se realiza el extendido con la motoniveladora. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez.

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo metálico, el cual es altamente peligroso debido a la agilidad de sus movimientos.

En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

### **Extensión de Firms y Aglomerados:**

En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.

Las operaciones deben de ser realizadas por personal cualificado.

#### **Operador del tanque de betún:**

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

El ascenso y descenso se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos.

Se recomienda el uso de cinturones antivibraciones para evitar los efectos de una permanencia prolongada.

Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido al frecuente calentamiento de las reglas de la extendidora mediante gas butano.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.

No se competirá con otros conductores.

Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.

Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:

- Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.
- Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.

En cualquier caso se comprobará la estanqueidad de los circuitos.

Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de la emulsión.

#### **Operador de los compactadores:**

Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.

No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.

Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales.

Situará los espejos convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

#### **Operador de la extendedora:**

Señalará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.

Exigirá señalistas, y orden, en el tajo de extendido.

No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.

Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.

Los reglistas trabajarán por el exterior del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

### **1.5.9.4. Ejecución de aceras con bordillo.**

#### **1.5.9.4.1. Riesgos.**

- Ruido por las herramientas eléctricas manuales utilizadas.
- Atropellos por tratarse de trabajos en vías públicas generalmente.
- Polvo derivado de la utilización de los distintos materiales.

- Contactos eléctricos con herramientas o por cables eléctricos enterrados.
- Caída de materiales sobre los operarios.
- Caídas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos.
- Cortes y golpes por el manejo de las distintas herramientas o máquinas o durante el manejo de los materiales más pesados.
- Sobreesfuerzos.

#### **1.5.9.4.2. Medidas Preventivas**

Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la herramienta eléctrica manual y de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos anteriormente especificada.

Toda la zona de trabajo estará delimitada mediante vallas de contención de peatones, malla o cinta de balizamiento.

En el acceso principal al tajo deberá colocarse carteles de señalización en donde se informe al personal de obra de los distintos riesgos, y del mismo modo se les informe de la obligación de hacer uso de los equipos de protección individual.

De vital importancia resulta la adecuada señalización del área de trabajo en vías públicas, con el fin de evitar posibles atropellos de vehículos o invasión en la obra de peatones.

El lugar previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros y los bordillos cumplirá las siguientes normas:

- Colocación sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Se vigilará que no exista riesgo de caída de materiales por un mal acopiado o rotura de los flejes del palet.
- Las cajas o paquetes deben acopiarse linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Se evitará obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Si se debe transportar material pesado, se utilizará un cinturón contra los sobreesfuerzos, con el fin de evitar las lumbalgias.

Los elementos que sobrepasen los 25 Kg serán manejados por dos trabajadores o serán manejadas con la ayuda de pinzas especiales, para evitar posibles lesiones de espalda, lumbalgias, cervialgias, etc....

Las arquetas, alcorques y en general cualquier hueco existente en la zona de trabajo se protegerán adecuadamente, con el fin de evitar caídas, tropiezos, esguinces, etc.

Antes de iniciar la colocación de bordillo, se barrerá la zona, con el fin de evitar el polvo. Se rociará con agua la zona a barrer; el escombros se eliminará en contenedores.

El corte de bordillo se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo. El operario que corte deberá usar protector auditivo, gafas y mascarilla respiratoria.

Para colocar manualmente bordillo deberá utilizarse guantes de protección frente a posibles cortes o erosiones continuadas.

Los sacos sueltos de cemento, las arenas, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos alrededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.

Con el fin de evitar contacto directo de los morteros de cemento con la piel se usarán guantes de goma adecuados.

Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, se debe utilizar gafas o pantallas que se deben limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.

Para evitar el riesgo eléctrico, en el uso de herramienta eléctrica manual está prohibido conectar cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Además se protegerán los cables eléctricos cuando tenga que pisarla o cruzarse con la maquinaria de obra, camiones, dumper, retros etc....

Si se descubre la existencia de tendidos eléctricos enterrados en la zona en la que se está colocando el bordillo se advertirá inmediatamente de dicho riesgo al encargado o jefe de obra.

Al final de la jornada laboral se deberán proteger y señalizar todos los huecos o desniveles para evitar los tropiezos o caídas al mismo nivel de personas ajenas.

## **1.6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MAQUINARIA DE OBRA A UTILIZAR.**

### **1.6.1. Retroexcavadora.**

Equipo de trabajo destinado a la excavación de terrenos y a la carga de material a través de cucharas y palas articuladas.

#### **1.6.1.1. Riesgos.**

- Atropellos.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Proyección de objetos.
- Desplomes de terrenos a cotas inferiores por taludes inestables.
- Deslizamiento lateral o frontal fuera de control de la retroexcavadora.
- Desplomes de los taludes sobre la retroexcavadora.
- Desplomes de los árboles sobre la retroexcavadora por desarraigamiento.
- Pisadas en mala posición.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de materiales desde la cuchara.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Polvo ambiental.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

### **1.6.1.2. Medidas Preventivas.**

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar.

En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá tener nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco.

En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendiente superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.

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.

Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables...

Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente. No girar la torreta y por consiguiente el brazo hacia la pendiente.

Al circular cercano a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Antes de comenzar los trabajos, se asegurará de la no presencia de personal en las proximidades del radio de acción.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la “retro” sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la “retro”, en prevención de caídas, golpes, etc.

Se prohíben 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 esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la “retro”, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la “retro” en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la “retro”. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2m., (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

## **1.6.2. Pala Mixta.**

### **1.6.2.1. Riesgos.**

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).

- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas)
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

### **1.6.2.2. Medidas Preventivas.**

Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.

Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables...

El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...).

Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.

Al circular cercano a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.

Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas:

- Estado de los faros.
- Luces de posición.
- Intermitentes.
- Luces de freno.
- Estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes.
- Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio.
- Niveles de aceite y agua.
- Limpieza de los parabrisas y retrovisores.
- Limpieza de los accesos a la cabina y asideros.
- Comprobar los frenos de la máquina.

Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de la seguridad para la máquina.

No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Se prohíbe bajar o subir de la máquina en marcha.

Al igual que todas las máquinas deben ir dotadas de un extintor.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la mixta.

No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.

Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.

Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.

No se debe permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.

No se debe guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina con el fin de evitar incendios.

Está prohibido utilizar el brazo articulado de la máquina para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

Toda máquina que cuente con gatos de estabilización (neumáticos) los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.

Asegurarse que la zona de apoyo sobre el terreno es lo suficientemente sólido para soportar con facilidad el peso de la carga de la máquina.

No mover la máquina con la cuchara enterrada en el suelo ni tratar de excavar aprovechando la masa de la mixta.

Nunca usar la cuchara como martillo (puede dañar la cuchara y también otras partes del equipo delantero).

Evitar emplear la mixta como grúa.

### **1.6.3. Grúa autopropulsada.**

#### **1.6.3.1. Riesgos.**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

#### **1.6.3.2. Medidas preventivas.**

Una vez haya llegado la grúa al lugar de trabajo se procederá al montaje de la máquina, para lo cual se seguirán las instrucciones del fabricante y se balizará la zona de trabajo para impedir el acceso de personas ajenas a la dirección de la obra.

A la hora de elegir un adecuado emplazamiento deben tenerse en cuenta dos factores: condiciones del terreno y la no existencia de obstáculos en el radio y altura de trabajo.

Se procurará usar accesorios de elevación aislantes (eslingas de poliéster...), aislar los enganches y contar con dispositivos de alarma eficaces (detectores de tensión).

La estabilización de la grúa se realiza mediante los estabilizadores, cuya finalidad es aumentar el polígono de sustentación de la grúa y, por tanto, su estabilidad y su momento resistente al vuelco.

Deberemos cerciorarnos de que no existe ninguna persona u objeto que pueda correr un riesgo o interrumpir el proceso de estabilización. Una vez comprobado se procederá a:

- Extender totalmente los largueros corredizos y, en caso de no ser posible, se extenderán teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante respecto a la pérdida de capacidad de carga.
- Extender los cilindros de apoyo (gatos) hasta que las ruedas ya no tengan contacto con el suelo.
- No olvidar fijar las placas de apoyo con sus correspondientes horquillas, ya que si no podrían salirse y no volver a realojarse en su posición original.
- Si el terreno es blando o inestable se usarán placas de reparto (calzos) para ampliar la superficie de apoyo y disminuir así la presión transmitida al suelo. Éste ha de ser rígido, firme y de una superficie de al menos tres veces la del plato (traviesas de ferrocarril, placas de telón o acero...).
- El plato debe apoyar toda su superficie dentro del calzo. Éste debe estar bien nivelado, garantizando un ángulo de 90° entre la pata del cilindro de apoyo y su plato.
- Nunca calzar bajo los largueros corredizos, ya que esto acercaría el eje de vuelco al centro de gravedad de la grúa, con el consiguiente peligro de vuelco de la grúa.
- Cuando sea necesario un calzo alto, se cruzarán ordenadamente los tablones de cada capa sobre la anterior.

Por último nos cercioraremos de la correcta nivelación de la grúa.

Una vez concluidos los trabajos a realizar es muy importante el desmontaje de la grúa móvil. Se deben seguir todas las indicaciones y medidas de seguridad previstas por el fabricante. En especial:

- Retraer la pluma y colocarla en posición cero grados.
- En caso de desmontaje del plumín, se usará arnés de seguridad, cables y cuerdas guías de seguridad para evitar los giros involuntarios del plumín; se evitará la presencia de personas u obstáculos en el radio de giro del mismo y se seguirán todos los pasos recogidos en el manual del fabricante.
- Se recogerán los estabilizadores individualmente y se embulonarán y asegurarán correctamente.

Controles a efectuar antes de abandonar el lugar de trabajo (despiece o cuadro informativo):

En la cabina del gruista:

- El conjunto giratorio con el chasis debe estar bloqueado.
- El indicador de dirección de marcha se encontrará en posición neutra.
- El freno de estacionamiento estará bloqueado.
- Las puertas y ventanas estarán cerradas.

En la cabina del conductor:

- El bloqueo de la suspensión de ejes estará desconectado.

En la grúa:

- Los cilindros de apoyo estarán retraídos completamente.
- Las placas de apoyo estarán en posición de transporte y aseguradas.
- Los largueros corredizos estarán retraídos completamente y asegurados.
- Las escaleras (si las tuviera) para el montaje se habrán asegurado.
- Los calzos, placas de reparto... estarán asegurados en sus soportes.

- La pluma telescópica se encontrará completamente retraída y depositada.
- Las cajas de mando de ambos lados de la grúa estarán aseguradas.
- El cable de elevación se encontrará recogido y el gancho anclado de forma segura al perno de acoplamiento de maniobra.

Controles a efectuar después de la jornada de trabajo (despiece o cuadro informativo):

- Al abandonar la grúa móvil, el conductor debe inmovilizar el vehículo, de tal manera que le sea imposible ponerla en funcionamiento a una persona no autorizada.
- Las puertas y ventanas quedarán bien cerradas.
- Se limpiarán y secarán todas las manchas o restos de aceite o carburante sobre la grúa móvil, evitando que el material usado para tal fin se conserve sobre la grúa (peligro de incendio, caídas...).
- Impedir que la grúa quede colocada ante pasos o escaleras de muelles, bocas de incendio..., ya que impediría la utilización de los mismos.
- Si se para en pendiente con rampa, después de bloquear el freno de mano, las ruedas o cadenas quedarán fijadas por medio de calzos.
- Nunca olvidar quitar el desconectador de batería.
- Y, por supuesto, guardar y mantener correctamente los EPI's.

## **1.6.4. Camión basculante.**

### **1.6.4.1. Riesgos.**

- Atropellos y golpes por la máquina.
- Golpes por objetos inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.

- Choque contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos y/o partículas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Ambiente pulvígeno.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y cortes por objetos.
- Sobreesfuerzos.

#### **1.6.4.2. Medidas preventivas para trabajos con el camión basculante.**

Los equipos se utilizarán de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante, realizando las comprobaciones y el mantenimiento que se dicten en dicho manual, quedando constancia de dichas revisiones.

Todos los vehículos dedicados al transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Evitar desplazamientos del camión de obra en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Durante la carga y descarga, el conductor ha de estar dentro de la cabina; si el camión no dispone de visera, el conductor abandonará la cabina antes de que comience la carga.

Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados.

Situar la carga uniformemente repartida por toda la caja del camión.

Cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.

Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%.

Las vías de circulación deberán estar libres de obstáculos señalizando las zonas con riesgo.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas y salidas de los tajos, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

El conductor deberá respetar todas las normas del código de circulación y señalización de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en una rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose con personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Siempre tendrán preferencia de paso en la obra los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada.

### **1.6.5. Camión grúa.**

Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

#### **1.6.5.1. Riesgos.**

- Vuelco del camión.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Contacto eléctrico.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Riesgos de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

#### **1.6.5.2. Medidas Preventivas.**

El camión grúa ha de instalarse en terreno compacto.

Situar el camión grúa en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supera los valores recomendados por el fabricante.

Prohibir la utilización de la grúa como elemento de transporte de personas.

El operario de la grúa tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física.

Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes.

Antes de iniciar las maniobras de carga, hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.

Hay que verificar en todo momento que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno, manejados, al menos, por dos operarios.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

## **1.6.6. Plataforma elevadora.**

### **1.6.6.1. Riesgos.**

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
- Caída de objetos por desplome
- Atrapamientos.
- Vuelco de la máquina.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Colisión o golpes de las personas o de la propia plataforma de trabajo contra objetos móviles situados en la vertical de la plataforma.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Incendios.

- Atropellos.

### **1.6.6.2. Medidas Preventivas.**

#### **En general:**

No elevar la plataforma con fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas, ni haciendo uso de una superficie inestable o resbaladiza.

No utilizar la plataforma en situaciones de tormenta eléctrica.

No colocar objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.

No sobrepasar la carga máxima ni el número máximo de personas autorizado por el fabricante.

No se debe emplear la plataforma como grúa, ni sujetarla a estructuras fijas, en caso de quedar enganchado accidentalmente a una estructura, no forzar los movimientos para liberarla y esperar auxilio desde tierra.

No utilizar la plataforma para finalidades diferentes al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el puesto de trabajo.

No se pueden utilizar medios auxiliares, como escaleras o andamios, para incrementar la altura.

Evitar el uso de máquinas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.

El aparcamiento debe realizarse en zonas señalizadas, se deben cerrar los contactos y verificar la inmovilización, calzándolas ruedas, si es necesario.

Las plataformas deben cumplir con unos requisitos de seguridad en cuanto a la resistencia de sus estructuras y de estabilidad, que deben estar perfectamente definidos por el fabricante para cada posición de trabajo de la plataforma y de las distintas combinaciones de cargas y fuerzas.

Las plataformas deben contar con dispositivos que impidan la traslación cuando no esté en posición de transporte y que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está

dentro de los límites máximos admisibles. Igualmente, deben disponer de una señal sonora audible cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

No manipular ni desactivar ninguno de los dispositivos de la máquina, como por ejemplo el inclinómetro.

Además del operador de la plataforma, ha de haber otro operador a pie de máquina con el fin de:

- Intervenir rápidamente si fuese necesario.
- Utilizar los mandos en caso de accidente o avería.
- Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones en torno a la máquina.
- Guiar al conductor si fuese necesario.

Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma. Para ello, hay que hacer pasar el joystick siempre por el punto neutro de los diferentes movimientos.

Es necesario sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.

Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.

Deben disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.

En caso de estabilizadores motorizados, debe existir un dispositivo de seguridad que impida su movimiento si la plataforma no está en posición de transporte o en sus límites de posición.

Cerciorarse de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.

Debe haber barandillas en todo el perímetro de la plataforma a una altura mínima de 1 metro y disponer de puntos de anclaje para equipos de protección individual.

Utilizar el arnés de seguridad en el interior de las plataformas articuladas o telescópicas, para evitar salir desprendido o proyectado en caso de choque.

Debe existir una protección que impida el paso o el deslizamiento de objetos y que evite que puedan caer sobre las personas.

La puerta de acceso a la plataforma tiene que tener la abertura hacia el interior y contar con un cierre o bloqueo automático.

No se accionará la plataforma sin la barra de protección colocada o la puerta de seguridad abierta.

El suelo, incluida una posible trampilla, debe ser antideslizante y con intersticios cuyas medidas impidan el paso de una esfera que sobrepase los 15 mm. de diámetro.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización,  $m$ , calculada según la siguiente expresión:  $m = n \times m_p + m_e$ , donde  $m_p = 80$  Kg. (masa de una persona),  $m_e \geq 40$  Kg. (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales) y  $n = n^\circ$  autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo.

Los mandos deben ser direccionales en la dirección de la función, volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deja de actuar sobre los mismos; deben estar marcados indeleblemente según códigos normalizados.

No permitir que el personal controle la máquina desde tierra cuando se está trabajando en la plataforma.

No realizar ningún tipo de movimiento en que la visibilidad sea nula.

Debe haber sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de 5 grados de la máxima permitida.

Las bases de apoyo se deben adaptar a superficies con desnivel máximo de 10°.

Mantener la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.

Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan. En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instalados y los puntos de apoyo fijados en el suelo.

No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.

No situar ni colgar ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.

Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento: paneles, carteles publicitarios, etc.

No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Usar solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.

No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada.

No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación y mantener siempre el cuerpo en su interior.

Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante, nunca por la estructura.

No está permitido colocarse entre los elementos de elevación de la máquina.

Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.

Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.

Nunca levantar la plataforma cuando se vean objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque el operario en posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.

Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.

No bajar la plataforma a menos que el área de trabajo se encuentre despejada de personal y objetos.

Siempre es necesario mantener libre el radio de acción de la plataforma.

No operar la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma.

No operar con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.

En caso de disponer de cuadro de mandos en la base, en el manejo de la plataforma desde ese punto, separarse de la máquina para evitar daños en la bajada.

No bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.

Cuando se trabaje sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.

Nunca operar una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtener la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.

Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Tenerlo en cuenta cuando se determinen las distancias seguras de operación.

En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica:

- Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica.
- Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.

### **Antes del trabajo:**

El personal encargado de manejar la maquinaria estará debidamente autorizado e instruido, con una formación específica.

Antes de su uso debe realizarse una inspección visual de la estructura y comprobar si hay escapes, cables dañados, conexiones eléctricas, estado de los neumáticos, ruedas, niveles, baterías, partes móviles, controles y mandos.

Hay que comprobar el correcto funcionamiento de los controles de operación, evaluar los defectos detectados y avisar al equipo de mantenimiento o poner la plataforma fuera de servicio, en su caso.

Verificar que la alarma de inclinación de la máquina funciona correctamente.

Usar toda la protección necesaria.

Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante. Asimismo, hay que evitar zonas de surtidores, agujeros, manchas de grasa o cualquier riesgo potencial.

No permitir que el personal controle la máquina desde tierra cuando se esté trabajando en la plataforma.

### **Después del trabajo:**

Al finalizar el trabajo, aparcar la máquina convenientemente.

Mantener siempre limpia la plataforma de grasa y de aceite para evitar resbalones. Retirar toda la suciedad y tener especial cuidado con el agua para evitar que puedan mojarse los cables y partes eléctricas de la máquina.

Retirar las llaves de contacto y dejarlas en un lugar habilitado para ello y colocar un cartel que diga "fuera de servicio" en un lugar visible.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización de la plataforma.

Cerrar bien la máquina y asegurarla contra la utilización no autorizada y vandalismo.

## **1.6.7. Hormigonera.**

### **1.6.7.1. Riesgos.**

- Atrapamiento con órganos móviles (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos (manejo de sacos, volante, etc.)
- Posturas forzadas (manejo pala manual)
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Los derivados de la manipulación de hormigón
- Ruido ambiental.
- Proyección de fragmentos durante la carga-descarga de la hormigonera.

### **1.6.7.2. Medidas Preventivas.**

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación, zanja, vaciado y asimilables, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pateras estarán conectadas a tierra.

## **1.6.8. Vibrador.**

### **1.6.8.1. Riesgos.**

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Vibraciones.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Ruidos.
- Pisada sobre objetos.
- Caídas al mismo nivel (tropiezos, resbalones, etc.).

### **1.6.8.2. Medidas preventivas.**

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas.

En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.

Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

Se comprobará, por persona competente, la correcta estabilidad y resistencia de los encofrados.

Si el vibrador está alimentado a través de un grupo electrógeno pequeño, comprobar que la ubicación del grupo sea la apropiada (terreno seco, sin barro ni humedad, convenientemente estabilizado, etc.).

Comprobar que existen protecciones colectivas, plataformas y accesos seguros a la zona donde se realizará el vibrado.

Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del arnés de seguridad de caída homologado.

El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, caña alta y suelas antideslizantes.

Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

Sólo podrán utilizar los vibradores personal autorizado que haya sido informado de los riesgos y la forma de prevenirlos.

El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes.

Para vibradores eléctricos:

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento. Revisarla periódicamente.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de la alimentación.
- Para evitar descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.

En vibradores neumáticos:

- La manguera de alimentación desde el compresor estará protegida para evitar cortes o golpes.
- Se adoptarán las medidas preventivas indicadas para repostar combustible en estos equipos (entre otras: no fumar durante la operación, evitar derrames, disponer de extintor, etc.).

No vibrar apoyando el vibrador directamente sobre las armaduras.

Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.

Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, se alejará el compresor a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los vibradores.

Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

### **1.6.9. Radial.**

Equipo de trabajo portátil que se utiliza para cortar determinados materiales mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

#### **1.6.9.1. Riesgos.**

- Proyección de partículas durante las operaciones de corte.
- Cortes y fracturas por rotura del disco y proyección del mismo sobre el operario.
- Cortes y amputaciones en extremidades por manejo de la misma.
- Caída de objetos durante su manipulación.
- Inhalación de polvo durante las operaciones de corte.
- Contactos eléctricos.

- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Incendio.
- Riesgos de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

## **1.6.9.2. Medidas Preventivas.**

### **1.6.9.2.1. Normas generales.**

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilización por personal autorizado.

### **1.6.9.2.2. Normas de uso y mantenimiento.**

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. La zona de trabajo deberá estar limpia de virutas.

Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

Los discos de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad. El interruptor debe ser de forma que al dejarlo de presionar queda la máquina desconectada.

Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

No intentar reparar el radial ni intentar desmontarle. Sólo se hará por personal especializado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.

No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados. Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

El cambio del accesorio se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica.

Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Se ha de utilizar siempre una capucha de protección y el diámetro del disco ha de adecuarse a las características técnicas de la máquina.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Utilizar la radial para cortar no para devastar con el plano del disco, ya que el disco se rompería.

Cortar siempre sin forzar el disco ya que podría romperse y saltar.

Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

Doble aislamiento eléctrico y puesta a tierra.

Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechazar el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, se evitarán contactos con la energía eléctrica.

No intentar agrandar el canal rozado oscilando en el disco, se puede romper.

Se comprobará diariamente el buen estado de las radiales eléctricas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos.

En caso de utilizarse para cortar madera, ésta estará desprovista de clavos.

Trabajar con el disco abrasivo, preferentemente en húmedo o con instalación de extracción de polvo. Utilizar, si es preciso, prendas de protección personal (adaptador facial y filtro mecánico).

Para el uso de la radial será obligatorio el uso de gafas de protección además de mascarilla antipolvo sí es necesario.

En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

## **1.6.10. Mesa de sierra circular.**

Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija accionado por un motor.

### **1.6.10.1. Riesgos.**

- Cortes por contacto con el dentado del disco.
- Golpes por objetos durante su manipulación
- Amputaciones
- Abrasiones.
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Emisión de partículas durante las operaciones de corte.
- Sobreesfuerzos (cortes de tablones).

- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Incendios.
- Caídas al mismo nivel por tropiezos (falta de orden y limpieza).

### **1.6.10.2. Medidas Preventivas.**

#### **1.6.10.2.1. Normas generales:**

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Hay que seguir las instrucciones del fabricante.

Es necesario mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

#### **1.6.10.2.2. Normas de uso y mantenimiento:**

Las maderas que se tienen que cortar han de estar en buen estado de conservación y sin restos de humedad. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte.

Comprobar que el cuchillo divisor está bien montado.

La hoja de la sierra se tiene que sujetar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

El sistema de accionamiento tiene que permitir su detención total con seguridad.

Los pulsadores de puesta en marcha y detención han de estar protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles. Estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

El disco ha de estar perfectamente alineado con el cuchillo divisor.

Hay que escoger el disco adecuado según el material que se tenga que cortar.

Hay que evitar calentar los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.

Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a

cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc.

En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

Se deben utilizar discos de corte limitado, es decir, discos que durante el corte hacen que no se pueda variar la velocidad de avance del material a cortar.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas.

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.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso.

La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación.

Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra; en caso afirmativo no se trabajará con la sierra; se avisará al Encargado de la obra para que sea subsanado el defecto.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales. El

Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

Hay que evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo.

Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco.

El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

Se prohíbe realizar el corte con las manos y dedos frente al disco. Se procurará realizar el corte colocando ambas manos encima del tablero a un lado del disco, pues si se coloca una mano a cada lado del disco, conforme se va realizando el corte este se irá cerrando.

Independientemente de lo anterior, siempre se realizará la cortadura con las manos alejadas lo más posible del disco de corte (al menos 20 cm.).

Para realizar el corte de maderas pequeñas, nunca hay que usar la mano, hay que utilizar el empujador existente en la máquina.

En el corte de piezas de gran tamaño hay que asegurar su estabilidad para evitar basculaciones.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado.

La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente.

Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Se colocarán las máquinas en lugares pensados para ello sin improvisar sobre la marcha. La mesa ha de estar perfectamente nivelada y garantizar la estabilidad del conjunto.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de las zonas con riesgo de caída en altura, a excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, en prevención de los riesgos por inexperiencia.

Hay que señalar la máquina con rótulos de aviso en caso de avería.

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: en evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco. El cuchillo actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.
- Empujador de la pieza a cortar y grúa.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco: tipo embutido y situado en lugar visible y fácil acceso.

- 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.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel y potenciar la posibilidad del riesgo eléctrico, está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos evitándose expresamente los lugares encharcados.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada. Hay que retirar los restos de madera únicamente cuando la máquina esté parada.

Si la máquina, inesperadamente se detiene, retirarse de ella y avisar para que sea reparada. No intentar realizar ni ajustar ni reparar. Desconectar el enchufe.

Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco a mano. Hacer que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.

Efectuar el corte a sotavento. El viento alejará las partículas perniciosas, pero procurar no lanzarlas sobre los compañeros, también se pueden sufrir daños al respirarlas.

Empapar en agua el material cerámico antes de cortar, evita gran cantidad de polvo.

## **1.7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES.**

### **1.7.1. Andamios metálicos tubulares.**

#### **1.7.1.1. Riesgos.**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contacto eléctrico

#### **1.7.1.2. Medidas preventivas.**

Será indispensable analizar perfectamente las necesidades del usuario del andamio.

No se utilizará el andamio tubular para altura superiores a 30 metros.

Por debajo de 30 metros, solo si el andamio montado no corresponde a un caso tradicional utilizado, se deberá efectuar nota de cálculo.

En todos los casos, la solidez de los puntos de anclajes y los apoyos deberán estar verificados.

Los planos seguirán el mismo criterio que para los cálculos. Se deberá efectuar un croquis donde quede reflejado el sitio destinado para montaje, distancia a los muros, áreas de estocaje, etc.

En función de la complejidad del andamio (obligatorio en los casos expuestos en el punto 4.3.3 del RD 2177/2004), hay que elaborar un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este documento y los cálculos preceptivos tienen que ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas actividades.

Cuando el andamio se monte fuera de las configuraciones tipo generalmente reconocidas y no se disponga de notas de cálculo, habrá que efectuar un cálculo de resistencia y estabilidad.

Los andamios sólo pueden ser montados, desmontados, modificados sustancialmente, e inspeccionados bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que la habilite para esta actividad, o por trabajadores con una formación adecuada y específica.

Cuando se trate de andamios que no requieran de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones anteriores podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario de más de dos años y que cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico.

Tener en cuenta las prescripciones de las administraciones públicas competentes en el supuesto de que el andamio afecte a la vía pública: requisitos para el paso de peatones, minusválidos, etc.

Verificar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, habrá que solicitar la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si no es posible, mantener unas distancias mínimas de seguridad: 3 m para tensiones de hasta 66.000 voltios y 5 m para tensiones superiores.

Avisar a la comunidad de vecinos sobre la instalación del andamio y los posibles problemas que esto puede representar: obstrucción de ventanas, ocupación de balcones, etc.

Avisar a los responsables de comercios, garajes, talleres, etc. sobre la instalación del andamio y el tiempo estimado de permanencia. Acordar los accesos que se dejan libres.

#### **1.7.1.2.1. Consejos prácticos de montaje.**

Se deberá verificar el estado del material.

Deberán constituir un conjunto estable.

No se utilizará jamás un material defectuoso (en particular los pies verticales o curvos).

Se señalarán las zonas de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

Se cuidará el buen asiento y nivelación en los arranques. Los tramos verticales (módulos o pies derechos) se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

No se apoyarán los andamios sobre bidones, pilas de materiales diversos, torretas de madera diversas.

Siempre deberán formarse con elementos que garanticen acceso y circulación fácil, cómoda y segura por los mismos así como disponer de cuantos elementos sean necesarios para garantizar la seguridad de los operarios durante la ejecución de los trabajos.

Si el material no está galvanizado se verificará la importancia de los puntos de oxidación.

Se deberá realizar un examen previo al montaje por parte del jefe de equipo, con la ayuda de los planos.

Antes de iniciar el montaje del andamio hay que asegurarse que la base de apoyo es lo suficientemente firme y resistente. Los elementos de apoyo deben estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.

Se colocarán en los husillos de nivelación los marcos y las bases de inicio, colocando en las bases los marcos y las barandillas para rigidizar la estructura.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases de nivelación 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 tacos de madera de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

Los husos respetarán el límite de elevación de la hembra.

No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel anterior con todos los elementos de estabilidad y seguridad.

Los elementos se arriostrarán a la estructura o fachada, con elementos rígidos, como mínimo cada 8 metros en horizontal y cada 6 metros en vertical.

Se dispondrán escaleras adecuadas para el acceso a los distintos niveles.

#### **1.7.1.2.1.1. Estabilidad.**

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de obra, para evitar vuelcos.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse como que sea excesivo y pueda partirse.

El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos.

#### **1.7.1.2.1.2. Precauciones en el montaje.**

Los andamios serán montados, desmontados, y sensiblemente modificados bajo la responsabilidad de una persona competente.

Se deberá verificar el montaje de los primeros elementos: nivelación vertical u horizontal. Esta verificación deberá realizarse igualmente durante todo el montaje.

Se verificará que los encajes de los elementos son correctos y que tienen asegurado el apoyo. No olvidar el amarre a paramentos fijos.

Dejar asegurado a cada nivel las plataformas, las barandillas y los rodapiés a medida que se va ascendiendo el montaje.

Dejar igualmente asegurados los medios de acceso: plataformas con trampilla y escalera.

Proceder al amarre de los puntos previstos de forma inmediata.

El izado de cargas se efectuará mediante la utilización de garruchas, cuando no exista algún medio general de izado. A tal efecto la garrucha se colocará sobre el elemento vertical de cualquiera de los suplementos de altura de que consta el andamio.

Se prohíbe terminantemente los trabajos desde cualquier plataforma donde haya sido anulado algún dispositivo de protección o que carezca de alguno.

Los diferentes componentes del andamio han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia

El encargado tiene que controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.

#### **1.7.1.2.1.3. Plataformas.**

Ofrecerán garantías de seguridad y de utilización a condición de conocer su forma de Ofrecerán garantías de seguridad y de utilización a condición de conocer su forma de empleo y de supervisar las cargas de utilización.

La plataforma de trabajo de los andamios tubulares podrá ser de madera o metálica. Si son de madera estarán formadas por tablones de 5 cm. de grueso sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudosidades que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos se formarán con planchas de acero estriadas.

Usar preferiblemente plataformas metálicas.

Sobre cada plataforma estarán indicadas las cargas de utilización.

Deberán contar con un dispositivo que evite el levantamiento de estas a causa de golpes o vientos.

Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

Los módulos de base de diseño especial para el paso de personas, se complementarán con entablados y viseras seguras a “nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 100 cm., de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 100 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

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.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

En el caso de tablonces 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.

Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas y escaleras portátiles apoyadas sobre las plataformas de trabajo de andamios tubulares.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

#### **1.7.1.2.1.4. Barandillas.**

De la forma que se ejecuten, deberán cumplir con lo siguiente:

- Si el andamio está ubicado a un máximo de 20 centímetros del muro o paramento no necesitará protección interior.

- Si el andamio está ubicado entre 20 y 40 centímetros del muro o paramento, una barandilla estará ubicada a una altura de 1 metro sobre la plataforma.
- Si el andamio está ubicado a más de 40 centímetros del muro o paramento, se colocará una barandilla a 0,5 metros de altura, otra a 1 metro de altura y rodapié de 15 centímetros de altura.

Tanto en el montaje como en el desmontaje, los operarios permanecerán en todo momento protegidos por la barandilla perimetral, ya que el andamio ha sido diseñado para ser montado y desmontado estando siempre protegido por estas barandillas.

#### **1.7.1.2.1.5. Arriostramiento del andamio.**

Los andamios siempre se arriostarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores. Se realizarán amarres en el 2º nivel a no más de 4 m.

Los amarres serán indispensables con el fin de evitar la caída total o parcial del andamio.

Los amarres se realizarán a la fachada procediendo a colocar un anclaje mediante taco de expansión en el canto del forjado y colocando un tubular sujeto al anclaje y al propio montaje del andamio siempre mediante sistemas de aprietes suministrados por el fabricante. La resistencia del anclaje será al menos de 500kg.

Otra posibilidad es realizar los amarres a la fachada colocando en esta un puntal fuertemente apretado y sujetando con tubular el puntal y el montaje del andamio mediante los aprietes suministrados por el fabricante.

Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, “puntos fuertes” de seguridad en los que arriostar los andamios.

Se deberá realizar un amarre cada 20 m<sup>2</sup> para un andamio no cubierto, inferior a 30 metros de altura. En el caso de andamios cubiertos, el número de amarres estará en función de los esfuerzos de viento que se obtendrán por cálculo. Se colocarán cada 12 m<sup>2</sup>.

Los amarres deberán estar dispuestos regularmente sobre toda la superficie del andamio.

En ningún caso deberá iniciarse la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostramientos colocados, comprobando además que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.

Así mismo, todos los pies verticales deberán estar amarrados con un espacio máximo de 8 metros en altura. Podrán estar dispuestos a tresbolillo de un pie vertical a otro.

Cuando el andamio no sea autoestable, deberá procederse a su arriostramiento a la estructura. A tal efecto se dispondrá de puntos fuertes en la fachada o paramento donde anclar el andamio a fin de evitar basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos y garantizar la estabilidad del conjunto.

#### **1.7.1.2.1.6. Acotado del área de trabajo.**

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

#### **1.7.1.2.1.7. Protecciones personales.**

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán arneses de seguridad y dispositivos anticaída, en caso de que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

#### **1.7.1.2.1.8. Medios de acceso.**

Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán siempre por las escaleras interiores del andamio, estando siempre protegidos frente al riesgo de caída de altura. Solamente se podrá acceder a las plataformas de trabajo desde los forjados cuando estas se encuentren al mismo nivel que el forjado y la distancia horizontal entre el forjado y la plataforma sea inferior a 30 cm.

#### **1.7.1.2.1.9. Recepción del andamio.**

Como todo trabajo de construcción, la entrega de andamio montado, debe de estar precedida por un Acta de Recepción por el Jefe de obra, que verificará que el andamio esta realizado conforme a los planos y a la reglamentación vigente.

#### **1.7.1.2.1.10. Reglas de uso del andamio.**

Como toda construcción, el andamio necesita verificaciones periódicas y de mantenimiento.

Es el usuario quien debe constatar que todo esté en orden y quien se responsabiliza del buen estado del andamio que ha recepcionado.

Los puntos a verificar son:

- El número y calidad de los amarres.
- Reemplazo de piezas deformadas.
- Circulaciones libres.
- Abrazaderas: verificar que tengan el grado de ajuste necesario.
- Redes: fijación del andamio.
- Indicadores de carga en las plataformas.

#### **1.7.1.2.1.11. Uso de los andamios.**

Solo una persona competente tiene derecho a intervenir en la estructura del andamio.

Cuando alguna de las partes de un andamio no esté en condiciones de ser utilizada tiene que ser señalizada de acuerdo con el RD 485/1997 y el RD 2177/2004.

Se revisará el andamio antes de cada comienzo de tajo.

Prohibir el montaje de tramos de andamios con elementos no normalizados.

Utilizar preferentemente plataformas metálicas.

El andamio se tiene que montar con todos sus componentes de utilización y montaje.

El usuario no debe modificar jamás la geometría del andamio, si así no está previsto en los planos o croquis.

No se deberán desmontar los amarres sin antes consultar en caso de necesidades imprevistas.

Se deberá prestar especial atención a la acumulación de sobrecargas. Cada plataforma puede soportar la carga que tiene impartida, pero la adición de cargas puede provocar deformaciones o rupturas del andamio. Esta es la razón por la que se deberá mantener el indicador de carga en cada plataforma, sin confundir las cargas repartidas y las cargas puntuales.

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 materiales directamente desde los andamios.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior de la zona de la estructura; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Se prohíbe trabajar en la misma vertical del andamio simultáneamente.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz o Encargado, 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).

Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.

En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.

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 a la Jefatura de Obra.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios que trabajen en estos medios auxiliares y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad (según cacos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Arnés de seguridad de sujeción y de caída.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### **1.7.1.2.2. Andamios Rodantes.**

Serán estructuras de servicio autoestables, equipadas de una o varias plataformas de trabajo y con medios de acceso. La movilidad la dan las ruedas, cada una de ellas deberá contar con un dispositivo de bloqueo de rotación y de traslación. Las ruedas deben ser compatibles con la carga admisible de las plataformas.

##### **1.7.1.2.2.1. Consejos prácticos de montaje.**

Será indispensable examinar los riesgos eventuales que pueda haber:

- Naturaleza del solado y declive.
- Tapas de arquetas.
- Paso de vehículos.
- Viento en el caso de andamios al exterior.

Habrán situaciones en las que el desplazamiento de las ruedas se hará difícil por el tipo de solado. En estos casos será indispensable un camino de desplazamiento.

Antes de continuar un montaje se deberá asegurar el buen funcionamiento de los frenos, así también como del posible bloqueo de las ruedas a la rotación y traslación.

#### **1.7.1.2.2.2. Reglas de uso del andamio.**

Antes de ser usado por el trabajador, el andamio debe de estar verificado por una persona competente.

Se aconseja señalar su presencia.

No se deberá desplazar con operarios sobre las plataformas.

Se equipará con barandillas de 4 lados con niveles de trabajo y con rodapiés.

#### **1.7.1.2.2.3. Medios de acceso.**

Cada torre deberá estar equipada de un medio de acceso a plataforma de trabajo cuando tengan una altura superior a 2 metros.

Tendrá una plataforma intermedia cada 2 metros, con barandilla.

#### **1.7.1.2.2.4. Amarres.**

Si el andamio no puede estar equipado con estabilizadores o bien se coloca al exterior expuesto al viento, es indispensable amarrar el andamio al paramento o muro.

#### **1.7.1.2.2.5. Cargas admisibles.**

Se diferenciarán las cargas admisibles sobre la estructura y ruedas y sobre las plataformas.

Las cargas sobre las plataformas están limitadas por la carga admisible sobre las ruedas, ellas deben estar adaptadas en función del número de plataformas.

#### **1.7.1.2.2.6. Esfuerzos horizontales.**

Las torres o andamios rodantes no amarrados no son concebidos para resistir esfuerzos horizontales. Estará prohibido utilizar montacargas, poleas, etc.

### **1.7.2. Escaleras de mano metálicas.**

#### **1.7.2.1. Riesgos.**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de la escalera.
- Sobreesfuerzos.

#### **1.7.2.2. Medidas preventivas.**

##### **1.7.2.2.1. Normas Generales.**

Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permita otras soluciones.

Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en los puntos de apoyos sólidos y estables.

Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras.

Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.

Cuando la altura de trabajo supera los 3.5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador,

hay que dotar al trabajador de arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Las escaleras de mano no pueden utilizarse por dos personas simultáneamente.

Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Es necesario revisar periódicamente la escalera de mano.

Los peldaños han de estar ensamblados.

Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.

Está prohibida la utilización de escaleras de construcción improvisada.

Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.

El ascenso y descenso y los trabajos desde escaleras tiene que hacerse de cara a los escalones.

El transporte de una carga a mano por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.

No se pueden utilizar escaleras acabadas de pintar.

No se puede utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.

Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su corrosión.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema anti abertura.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Normas de uso y mantenimiento.

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída, por rotura o desplazamiento.

Utilizar ambas manos para subir y bajar.

La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.

No se puede utilizar escaleras como pasarelas.

No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos o lo que es lo mismo formando un ángulo de 75° respecto a la horizontal.

Tiene que sobre pasar en un metro el punto de apoyo superior.

Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Para utilizar las escaleras es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.

El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.

Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la escalera.

Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o peso importantes.

No mover la escalera cuando haya un trabajador.

En las escaleras de tijera el trabajador no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.

Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar con escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.

Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.

Las escaleras compuestas por varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.

No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.

Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tiene que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.

No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; el transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá llevarse baja. En presencia de líneas eléctricas aéreas, extremar precauciones con la parte trasera.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

Las escaleras portátiles deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.

Cuando no se usen, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc...

Las escaleras de mano se colocarán siempre apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.

Las escaleras de mano se colocarán fuera de las zonas de paso, o se limitarán o acotaran éstas.

Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios que trabajen en estos medios auxiliares y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

### **1.7.3. Eslingas y estrobos.**

#### **1.7.3.1. Riesgos.**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
  - Sobreesfuerzos.

- Golpes y cortes por objetos y/o herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Contactos térmicos.

### **1.7.3.2. Medidas preventivas.**

#### **1.7.3.2.1. Generales.**

Las cargas de trabajo de eslingas y estrobos serán revisadas por personal autorizado.

Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Evítese la formación de cocas.

Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.

Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Para cargas prolongadas, utilícese balancín.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.

Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se protegerán las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.

Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas.

No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.

El almacenaje se realizará en lugares secos, al abrigo de la intemperie.

Para el almacenamiento de cables se observarán las recomendaciones del fabricante.

Las cuerdas se secarán antes de su almacenamiento.

Todos los elementos de mantenimiento se almacenarán de forma que no estén en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas, y se encuentran suficientemente lejos de productos corrosivos.

Los finales de cables en anillos estarán hechos con el número de sujeta-cables apropiado y poseer guarda-cabos.

Se cepillarán y engrasarán periódicamente, mediante lubricantes recomendados por el fabricante.

Cada accesorio de elevación llevará su identificación

- Identificación del fabricante.
- Especificación del material cuando para la compatibilidad dimensional se precise de esta formación.
- Carga máxima de utilización (CMU).
- Marcado "CE".
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Comprobaciones:
  - Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

- Es muy conveniente destruir las eslingas y estobos que resulten dudosos.

## **1.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR, Y SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.**

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

### **1.8.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra.**

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengán obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

#### **1.8.1.1. Comedor.**

Se deberá disponer en obra de un comedor de superficie aproximada 75 m<sup>2</sup> el cual dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción. Las unidades de cada una de las dotaciones serán las indicadas en la tabla del apartado anterior.

#### **1.8.1.2. Vestuarios y servicios.**

Se deberá disponer en la obra de vestuarios y aseos con una superficie aproximada de 50 m<sup>2</sup>, estimada en 2,00 m<sup>2</sup> por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluyen las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.

La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas.

La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas.

Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil.

Ambas zonas contarán con calefacción en invierno.

### **1.8.1.3. Acometidas.**

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo.

Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

### 1.8.1.4. Servicios de asistencia médica.

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las casetas de vestuarios, el cual contará con antisépticos, desinfectantes, material de cura, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurocromo, gasas, algodón, vendas, medicamentos, anestésicos, etc. y todo aquello especificado en el pliego del presente Estudio.

Los hospitales de referencia más próximos a la obra, están situados en las localidades Santander y Laredo.

El centro de salud de referencia más próximo a la obra está situado en Liérganes.

<b>CENTROS ASISTENCIALES</b>		
<b>Hospital Comarcal de Laredo</b>	Avda. Derechos Humanos, s/n 39700 Laredo (Cantabria)	Centralita: 942 638 500 Urgencias: 942 638 510
<b>Hospital Marqués de Valdecilla</b>	Avda. Valdecilla 39008 Santander	Teléfono: 942 202 520 Urgencias: 942 202 577
<b>Centro de Salud de Liérganes</b>	C/ Generalísimo Franco, s/n 39722 Liérganes (Cantabria)	Teléfono: 942 528 556

## **1.9. SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **1.9.1. Accesos a la obra.**

En los accesos de la obra se requerirán las siguientes señales:

- Uso obligatorio de casco.
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

### **1.9.2. Lugares de trabajo.**

En los lugares de trabajo se requerirán:

- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Obligación de utilización casco.
- Acotación de la zona de trabajo.

El Autor del Proyecto

Alfonso Cabezas Torrero

### **3. PLIEGO**

### **3. PLIEGO.**

#### **1.10. NORMATIVA LEGAL APLICABLE.**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 171/2004. de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1215/1997 (BOE 188 de 7 de Agosto). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre (BOE 256 del 25 de Octubre) "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 56/1995 de 20 de Enero (BOE 33 de 8 de Febrero) por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992.
- Orden del 8 de Abril de 1991 (BOE nº 87 de 11 de Abril) “por lo que se aprueba la instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usadas”.
- Real Decreto de 1495/1986 de 26 de Mayo (BOE nº 173 del 21 de Julio) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. (BOE nº 140, de 12 de Junio).

## **1.11. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

### **1.11.1. Criterios de Selección de las Medidas Preventivas.**

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

## **1.11.2. Planificación y organización.**

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad e higiene, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

Coordinación de actividades empresariales.

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral.

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

## **1.12. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA.**

A). Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas de aplicación, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social y por el R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el R.D. 780/1998, de 30 de abril.
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto de este pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde rige predominantemente el R.D. 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y el reglamento, basadas en la planificación preventiva), con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

B). En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
  - El Contratista o su Delegado.
  - El Jefe de Obra.

- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será facultativo competente en ingeniería superior o media y estará facultado para ejercer la función superior del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención).
3. Presentará al director de obra (D.O.) el Plan de Seguridad y Salud (PSS), elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si, en base a las indicaciones o informes del coordinador de Seguridad y Salud o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato, para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación.
  4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a lo planificado preventivamente en el PSS vigente.
  5. No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto en el RD 1627/1997.
  6. Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.
  7. El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (cambio de servicios afectados, etc.).
  8. Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de Seguridad y Salud (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

9. A través de su organización preventiva en la obra exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra.
10. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.
11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.
12. En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos Indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.
13. El Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos

citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

14. El contratista deberá recopilar y archivar documentación de seguridad y salud de cada uno de las empresas, trabajadores y maquinaria que intervengan en la obra.

## **1.13. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.**

### **1.13.1. Evaluación continua de los riesgos.**

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra, una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados, según lo estipulado legalmente al efecto.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsible y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

### **1.13.2. Controles periódicos.**

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaran indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

### **1.13.3. Paralización de los trabajos.**

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

#### **1.13.4. Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.**

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia.

El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

## **1.14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en el, a las unidades que, en este último, se prevea que se van a utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio o estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

En el caso de las Administraciones Públicas, dicho Plan, antes del inicio de la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que ha adjudicado la obra.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra y en particular de la dirección facultativa.

## **1.15. DESIGNACIÓN DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

## **1.16. PRESCRIPCIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

### **1.16.1. Generalidades.**

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los Epi's que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los Epi's que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

### **1.16.2. Criterios de adquisición.**

Los Epi's deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsible a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del Epi's se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los Epi's y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un Epi's que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los Epi's ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los Epi's posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los Epi's se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los Epi's serán lo más ligeros posibles, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera

visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los Epi's ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

## **1.17. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

Las zonas con zanjas abiertas estarán debidamente señalizadas.

Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límites de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Dada la naturaleza y extensión del Proyecto, resulta desproporcionado la colocación de un vallado perimetral en toda la obra que evite el paso de personas ajenas a ella, pero será necesario señalar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo. No obstante, en aquellas zonas donde el tráfico de terceras personas sea considerable se deberá proceder al vallado perimetral del tajo independiente del tiempo de ejecución de las obras en esas zonas.

Se colocarán elementos de protección contra caída de objetos a la vía pública.

El Autor del Proyecto

Alfonso Cabezas Torrero

## **4. PRESUPUESTO**

## **2. PRESUPUESTO.**

El presupuesto está incluido como un capítulo más del presupuesto general del proyecto.

# MEMORIA

## Anejo 15: Maquinaria

## Índice de contenido

Anejo 15 maquinaria.....	2
1. Características de la maquinaria.....	2
1.1. Separador limpiador.....	2
1.2. Triarvejones modulares.....	2
1.3. Mesa densimétrica.....	3
1.4. Tratadora de semillas.....	5
1.5. Elevadores de cangilones.....	6
1.6. Cintas Transportadoras.....	6
1.7. Aspiración del centro de limpieza y calibrado.....	7
1.8. Instalaciones varias.....	7
1.9. Depósitos modulares para semilla terminada.....	8
1.10. Depósito modular para alimentar la tratadora.....	8
2. Coste horario de la maquinaria.....	9
2.1. Separador limpiador.....	9
2.2. Triarvejones modulares.....	10
2.3. Mesa densimétrica.....	10
2.4. Tratadora de semillas.....	11
2.5. Turbina.....	11
2.6. Elevadores de cangilones.....	12
2.7. Cintas trasportadoras.....	14

## ANEJO 15 MAQUINARIA

### 1. Características de la maquinaria.

#### 1.1. Separador limpiador.

Esta máquina es un tamizador y aventador, pensado para ser utilizado como elemento principal en las instalaciones modernas de granos y cereales para su selección. En su diseño y perfeccionamiento, el criterio utilizado ha sido el cumplimiento de los requisitos actuales, es decir, una gran capacidad, un elevado grado de pureza y una separación rigurosa del grano puro de las impurezas.

Sus principales características son:

- Dimensiones en mm :

Largo = 3390

Ancho = 2000

Alto= 2500

- Peso aproximado: 2000 Kg.
- Rendimiento: 10-12 Tm/h. Para selección.

#### 1.2. Triarvejones modulares.

Triarvejones de camisas alveoladas, pensados para conseguir una perfecta separación entre las semillas redondas y las largas y entre los cuerpos largos y el grano bueno. Especialmente diseñados para la selección de semillas para la siembra. Cuentan con una gran superficie de alveolado, fácil cambio de las camisas, acceso al interior de los cilindros para su perfecto control, gran facilidad para pasar de una

variedad a otra y adaptar la máquina a condiciones de trabajo diferentes gracias al intercambio de los segmentos, control constante del proceso de selección, ausencia total de puntos de engrase.

Sus principales características son:

- Dimensiones en mm :

Largo = 4400

Ancho = 2160

Alto= 2960

- Peso aproximado: 3150 Kg.
- Rendimiento: 9-12 Tm/h. Para selección.

### **1.3. Mesa densimétrica.**

Aplicación:

Las mesas densimétricas cumplen perfectamente las función para la que han sido diseñadas, es decir, la perfecta separación de los granos según su peso específico.

El calibrado y limpieza realizados por otras máquinas resulta insuficiente para una buena presentación de las semillas, tanto las destinadas a la siembra como las de consumo, debido a que se encuentran granos de la misma forma y tamaño pero diferenciados por su peso específico.

Este tipo de separación se consigue con la mesa que se distingue por su rendimiento, su magnífico trabajo, la poca potencia absorbida y su fácil conservación.

Utilidades:

Los campos de aplicación de la mesa densimétrica son aquellos casos en los que es imposible separar las semillas mediante métodos convencionales, tales como limpias, triarvejones, etc., que calibran por forma y tamaño. El trabajo de la mesa densimétrica consiste en calibrar el grano según sus diferentes pesos, separar los granos agorgojados, vacíos, germinados o quebrados y las avenas locas así como recuperar aquellos granos que otras máquinas desechan.

#### Ajustes:

Para conseguir un trabajo perfecto es indispensable que la mesa pueda variar su inclinación ya que de la buena situación del plano de la mesa dependerán los rendimientos y las calidades. En las mesas se puede graduar la inclinación longitudinal y transversalmente.

#### Bastidor entelado:

A fin de separar las distintas especies de semillas, la mesa permite un fácil cambio de entelado que permitirá colocar con rapidez el más adecuado a cada simiente o producto a separar.

Sus principales características son:

- Dimensiones en mm de la máquina:

Largo = 4100

Ancho = 1900

Alto= 2200

- Dimensiones en mm de la mesa: 1550 x 3700
- Peso aproximado: 2100 Kg.

- Rendimiento: 2-10 Tm/h. Para selección.

#### **1.4. Tratadora de semillas.**

En la preparación de semillas para siembra, uno de los procesos más importantes es la protección de las semillas y después de las plantas, frente a las infecciones tanto de tipo animal como vegetal. Los parásitos de tipo animal incluyen, entre otros a diferentes tipos de escarabajos, gorgojos y gusanos pertenecientes a la clase nematodos. Entre los parásitos del orden de las ustilagináceas y los mohos.

En el mercado se encuentran productos desinfectantes líquidos o en polvo, de acción bien definida contra las infecciones mencionadas. Para tratar las semillas de siembra se usan tratadoras que destacan por su exactitud en la dosificación de la cantidad de desinfectante. En este caso el desinfectante usado es por vía húmeda mediante producto en estado líquido.

En las tratadoras por vía húmeda, las semillas que entran en la máquina caen sobre una balanza basculante doble que a su vez está acoplada a un aparato dosificador que determina la dosis correcta de desinfectante en función de la cantidad de grano que entra en la máquina. Este tipo de dosificación asegura un consumo ajustado de estos preparados cuyo coste suele ser elevado.

El diseño del mezclador y el perfecto pulverizado de los líquidos permiten la completa impregnación del grano a tratar con el desinfectante utilizado. Cabe destacar la gran precisión en la dosificación de productos anticriptogámicos.

Sus principales características son:

- Dimensiones en mm :

Largo = 2500

Ancho = 600

Alto= 1660

- Peso aproximado: 750 Kg.
- Rendimiento: 6-10 Tm/h. Para selección.

### **1.5. Elevadores de cangilones.**

Diseñados para el transporte del grano a lo largo de la instalación de selección.

Sirven para todo tipo de grano. Las capacidades son muy extensas según los modelos, pueden llegar hasta los 300 m<sup>3</sup> / h. La velocidad de transporte oscila entre 0,8 y 2,8 m /s, según el tipo de producto.

Su construcción es muy robusta, poseen tensores en el pie y registros de limpieza.

Los cangilones pueden ser estampados, metálicos o de plástico según el producto a elevar. En esta instalación los cangilones a utilizar serán de plástico para evitar daños en los distintos granos que se van a tratar, sobre todo en las leguminosas.

En nuestro caso utilizaremos los siguientes elevadores:

- Elevador de piquera, 20 m. de altura.
- Elevador de tratadora de semillas a silo semilla terminada, 4 m de altura.
- Elevador de descarga semilla terminada, 5 m de altura.
- Elevadores a a silos de almacenamiento 15 m de altura.

### **1.6. Cintas Transportadoras.**

Se colocarán una cinta transportadora para el desplazamiento del grano entre los silos y el elevador de descarga.

Serán de construcción metálica y con un ancho de banda de 300 mm, y estarán

accionadas por moto reductores de 2 CV y un rendimiento de 40 Tm/h.

### **1.7. Aspiración del centro de limpieza y calibrado.**

El equipo de aspiración está compuesto por una turbina de aspiración de polvo de hasta 20000 m<sup>3</sup>/h de aire. Y un filtro de mangas de 100 m<sup>2</sup> de superficie de filtraje, para una capacidad de 20000 m<sup>3</sup>/h.

Las características del filtro de mangas son las siguientes:

- Capacidad: 20000 m<sup>3</sup>/h
- Superficie de filtraje: 100 m<sup>2</sup>
- Relación de filtraje: 3,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/minuto.
- Velocidad aire entrada: 7,5 m/segundo.
- Velocidad salida aire: libre
- Composición de las mangas del filtro: 100% poliéster.
- Acabado: termofijado, gareado y calandrado.
- Presión de aire desentrape: 6 bar.

### **1.8. Instalaciones varias.**

Está compuesta por:

- Plataforma para la sustentación de las máquinas; triarvejones y mesa densimétrica. Construida en perfiles laminados en caliente, con sus correspondientes barandillas de protección con rodapiés, escalera de acceso y piso en chapa lagrimada de 3 mm

Las dimensiones son: 4,80 x 3m de sección y 2 m de altura.

- Cuadro eléctrico para toda la maquinaria.
- Instalación de aire comprimido.

### **1.9. Depósitos modulares para semilla terminada.**

Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior.

Características:

- Medidas: 2 x 2 x 1 m
- Provistos de estructura de sustentación.
- Visor de llenado.
- Tornillería por fuera para evitar mezclas.
- Rasera de regulación y cono a 45 ° para evitar la retención del producto.
- Capacidad: 4 m<sup>3</sup>.

### **1.10. Depósito modular para alimentar la tratadora.**

Fabricado en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior.

Características:

- Medidas: 1 x 1 x 1 m
- Provisto de estructura de sustentación.

- Visor de llenado.
- Tornillería por fuera para evitar mezclas.
- Rasera de regulación y cono a 45 ° para evitar la retención del producto.
- Capacidad: 1 m<sup>3</sup>.

## 2. Coste horario de la maquinaria.

### 2.1. Separador limpiador.

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	20000		
Valor residual (%)	2000		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>		1260	9,55
Amortización	600		
Interés	660		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	1,50	339,24	2,57
Consumo eléctrico	1,07		
<b>Costes totales</b>			<b>10,61</b>

## 2.2. Triarvejones modulares.

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	49429		
Valor residual (%)	4942,90		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	1482,87	3114,60	23,59
Interés	1631,16		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	3,71	586,08	4,44
Consumo eléctrico	0,73		
<b>Costes totales</b>			<b>24,03</b>

## 2.3. Mesa densimétrica.

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	56200		
Valor residual (%)	5600		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	1		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	1686	33540,60	26,82
Interés	1854,60		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	4,22	739,20	5,59
Consumo eléctrico	1,38		
<b>Costes totales</b>			<b>27,97</b>

## 2.4. Tratadora de semillas.

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	16024		
Valor residual (%)	1602,4		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	132		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	480,72	1009,51	7,65
Interés	528,79		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	1,20	180,84	1,37
Consumo eléctrico	0,17		
<b>Costes totales</b>			<b>7,71</b>

## 2.5. Turbina.

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	6800		
Valor residual (%)	680		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	132		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	204	428,4	3,25
Interés	224,40		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	0,51	333,96	2,53
Consumo eléctrico	2,02		
<b>Costes totales</b>			<b>5,58</b>

## 2.6. Elevadores de cangilones.

- Elevador de 20 m

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	9200		
Valor residual (%)	920		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	276	579,60	3,62
Interés	303,60		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	0,57	150,48	1,26
Consumo eléctrico	0,69		
<b>Costes totales</b>			<b>4,89</b>

- Elevador de 15 m

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	7500		
Valor residual (%)	750		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	225	472,50	2,95
Interés	247,50		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	0,56	150,48	1,04
Consumo eléctrico	0,48		
<b>Costes totales</b>			<b>3,99</b>

- Elevador de 4 m

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	6300		
Valor residual (%)	630		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	189	396,90	2,95
Interés	207,90		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	0,47	72,60	0,76
Consumo eléctrico	0,29		
<b>Costes totales</b>			<b>3,77</b>

- Elevador de 5 m

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	6800		
Valor residual (%)	680		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	204	428	2,68
Interés	224		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	0,51	80,52	0,8
Consumo eléctrico	0,29		
<b>Costes totales</b>			<b>3,48</b>

## 2.7. Cintas trasportadoras.

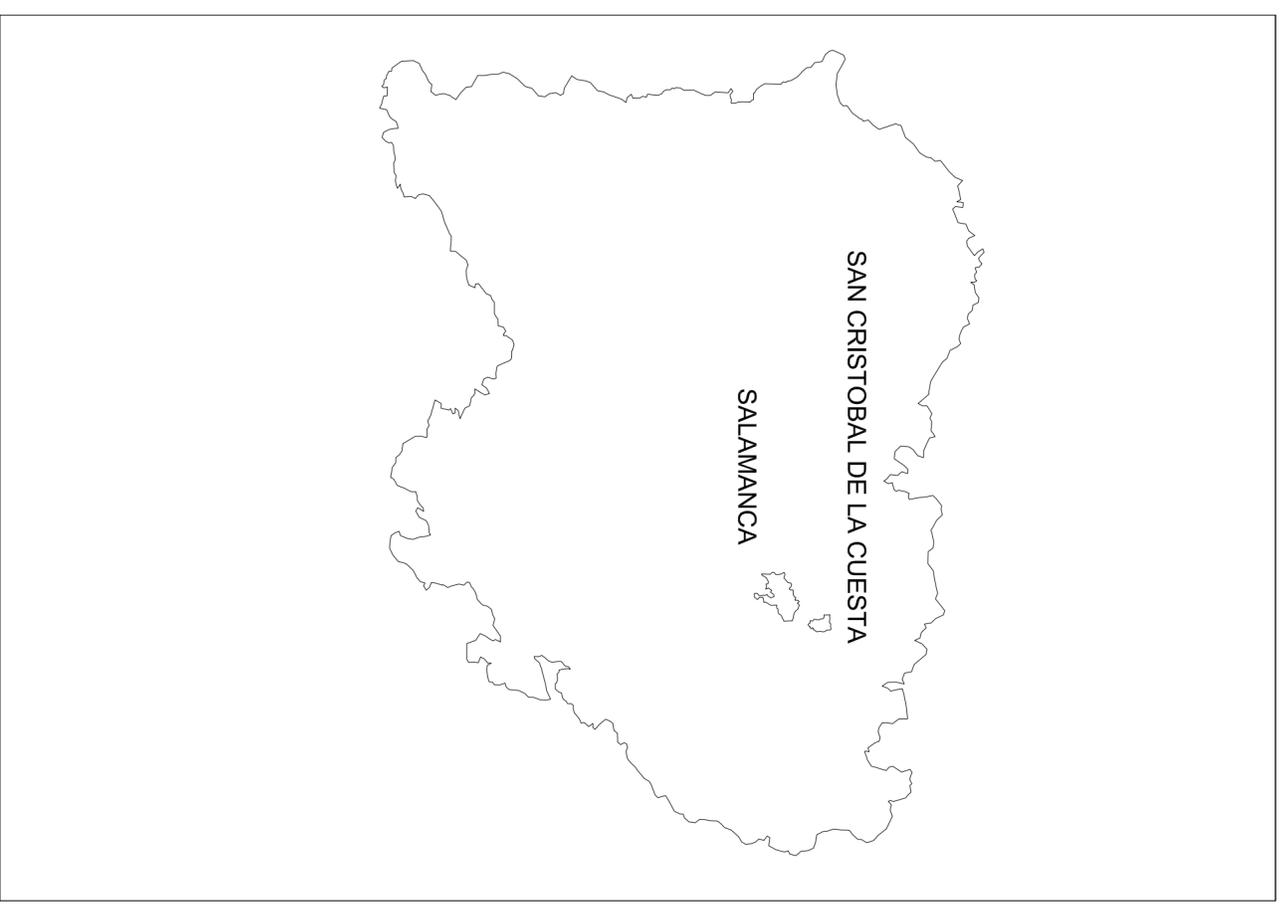
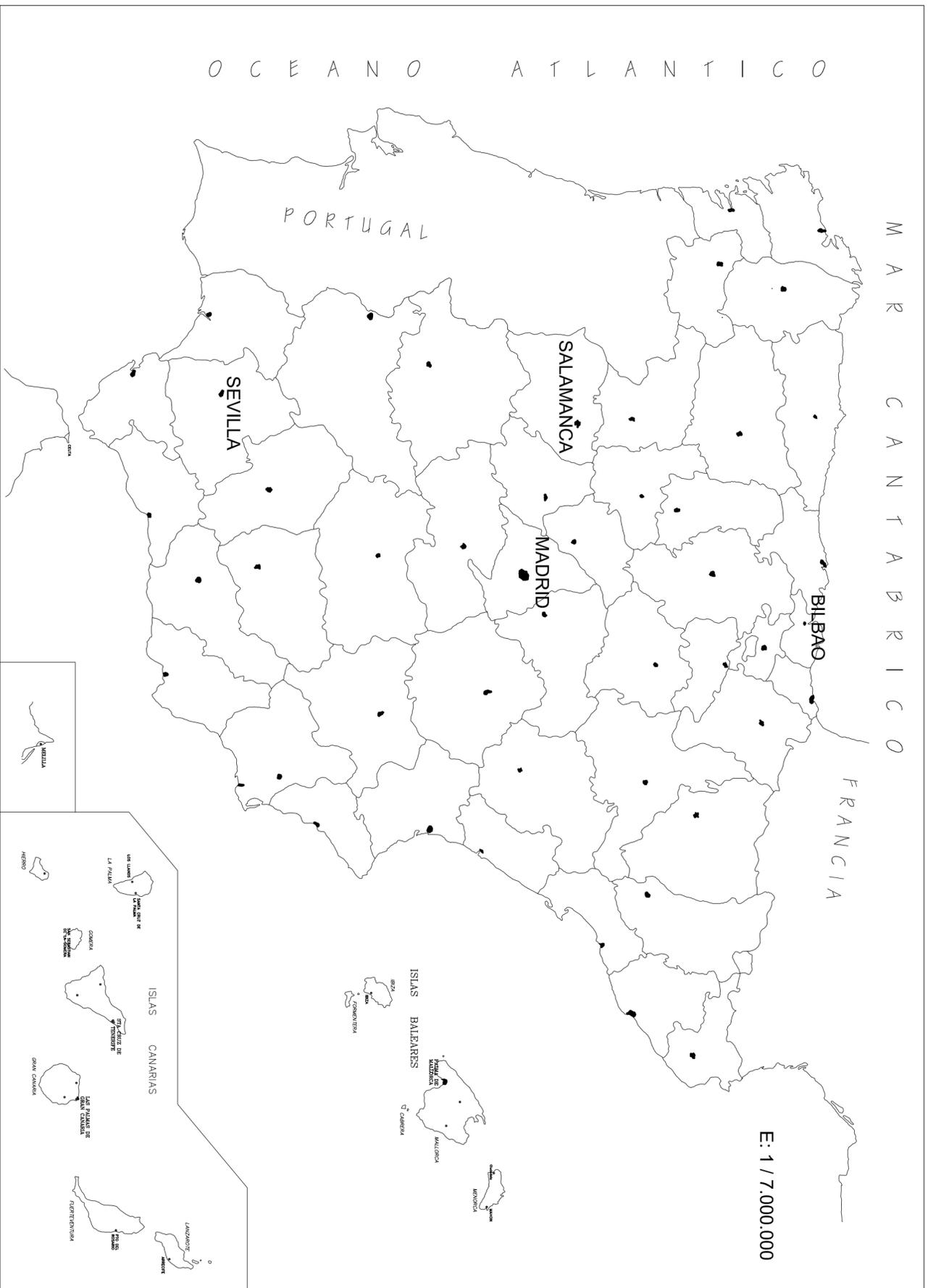
- Cinta de 10 m

Concepto	Valores	Euros / Año	Euros/hora
Valor inicial	6572		
Valor residual (%)	657,2		
Vida útil	30		
Horas de trabajo al año	160		
<b>Costes Fijos/año:</b>			
Amortización	197,16	414,04	3,14
Interés	216,88		
<b>Costes Variables/Hora:</b>			
Reparaciones y recambios	0,49	150,48	0,78
Consumo eléctrico	0,29		
<b>Costes totales</b>			<b>3,92</b>

# PLANOS

## ÍNDICE PLANOS

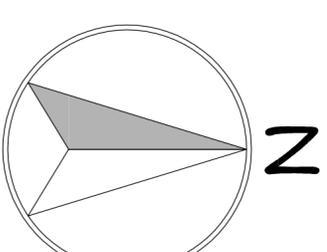
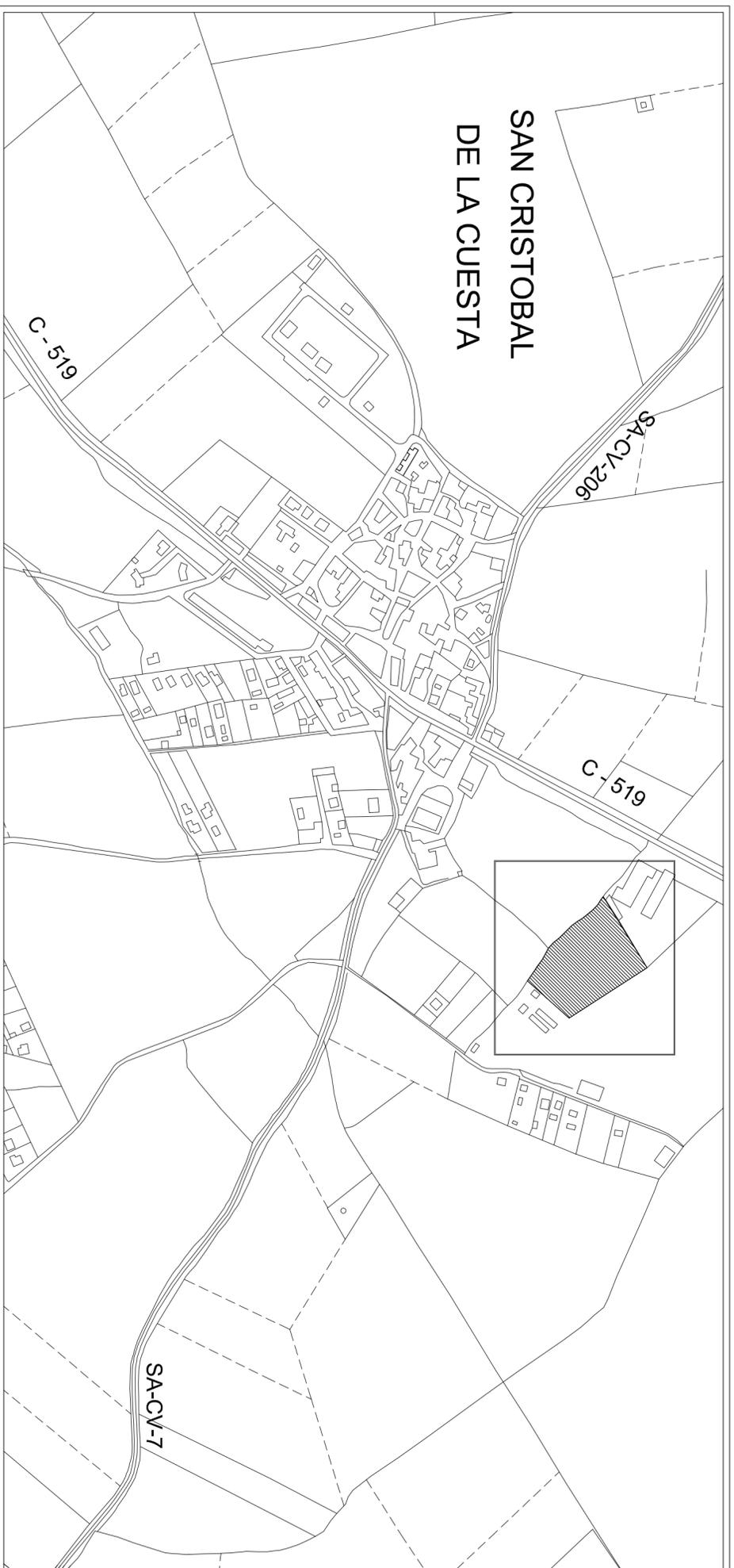
- Plano 1 Localización y Situación**
- Plano 2 Emplazamiento y Accesos**
- Plano 3 Nave Urbanización y Replanteo**
- Plano 4 Nave Plantas Generales**
- Plano 5 Alzados Generales**
- Plano 6 Secciones**
- Plano 7 Cimentación**
- Plano 8 Estructura Pórticos**
- Plano 9 Estructura Detalles**
- Plano 10 Nave Cimentación Detalles**
- Plano 11 Detalles Maquinaria**
- Plano 12 Instalaciones**
- Plano 13 Saneamiento**
- Plano 14 Fontanería y Electricidad**
- Plano 15 Protección Contra Incendios**
- Plano 16 Acopio de materiales y Residuos de Obra**
- Plano 17 Esquema Unifilar**



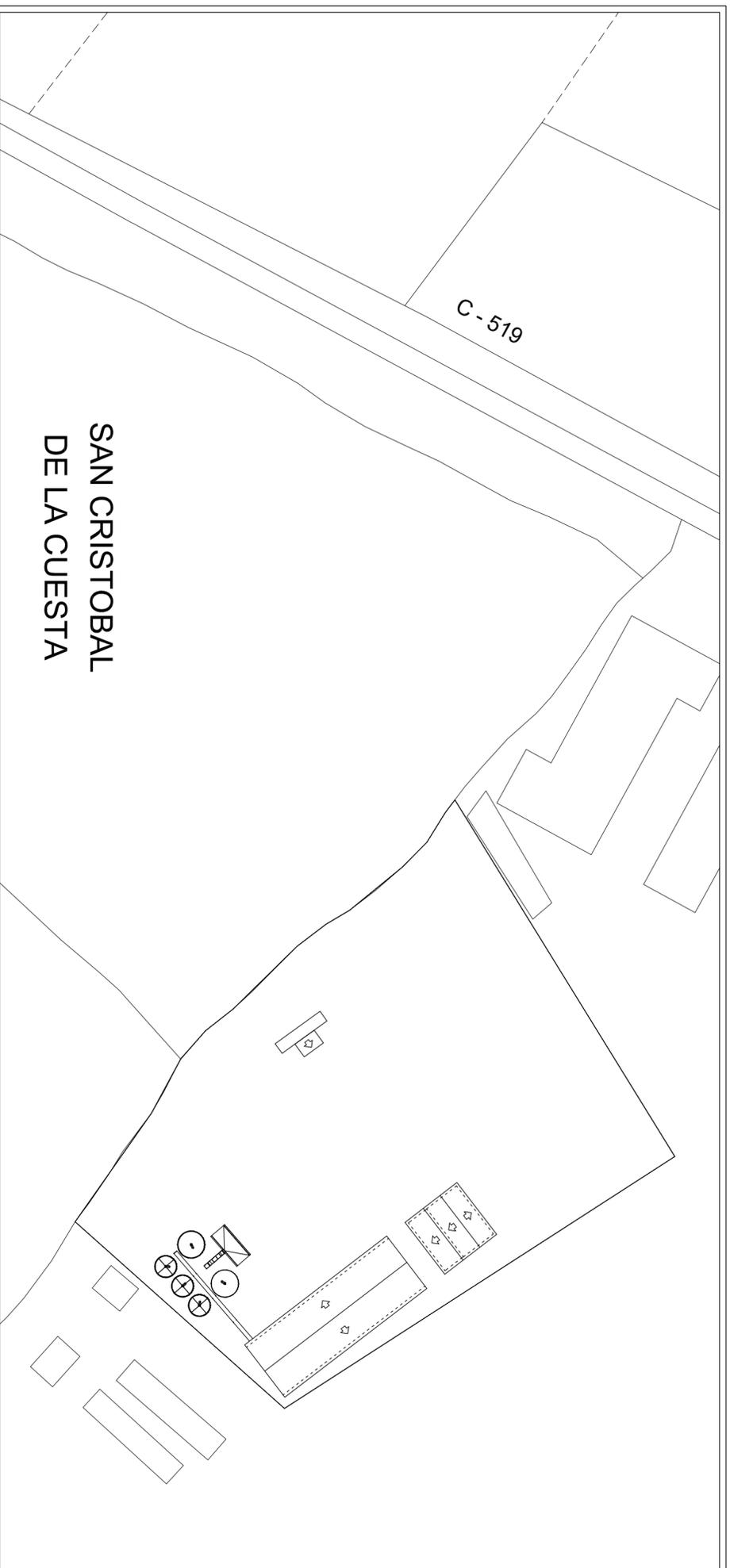
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA		LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN	
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA	TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	FECHA: SEPTIEMBRE 2013	PLANO Nº: <b>1</b>
ÁREA: INGENIERÍA RURAL	ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO	ESCALA: VARIAS	



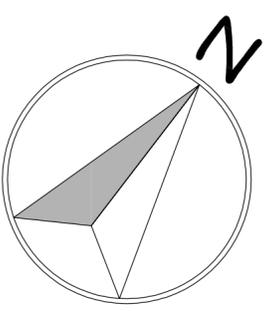
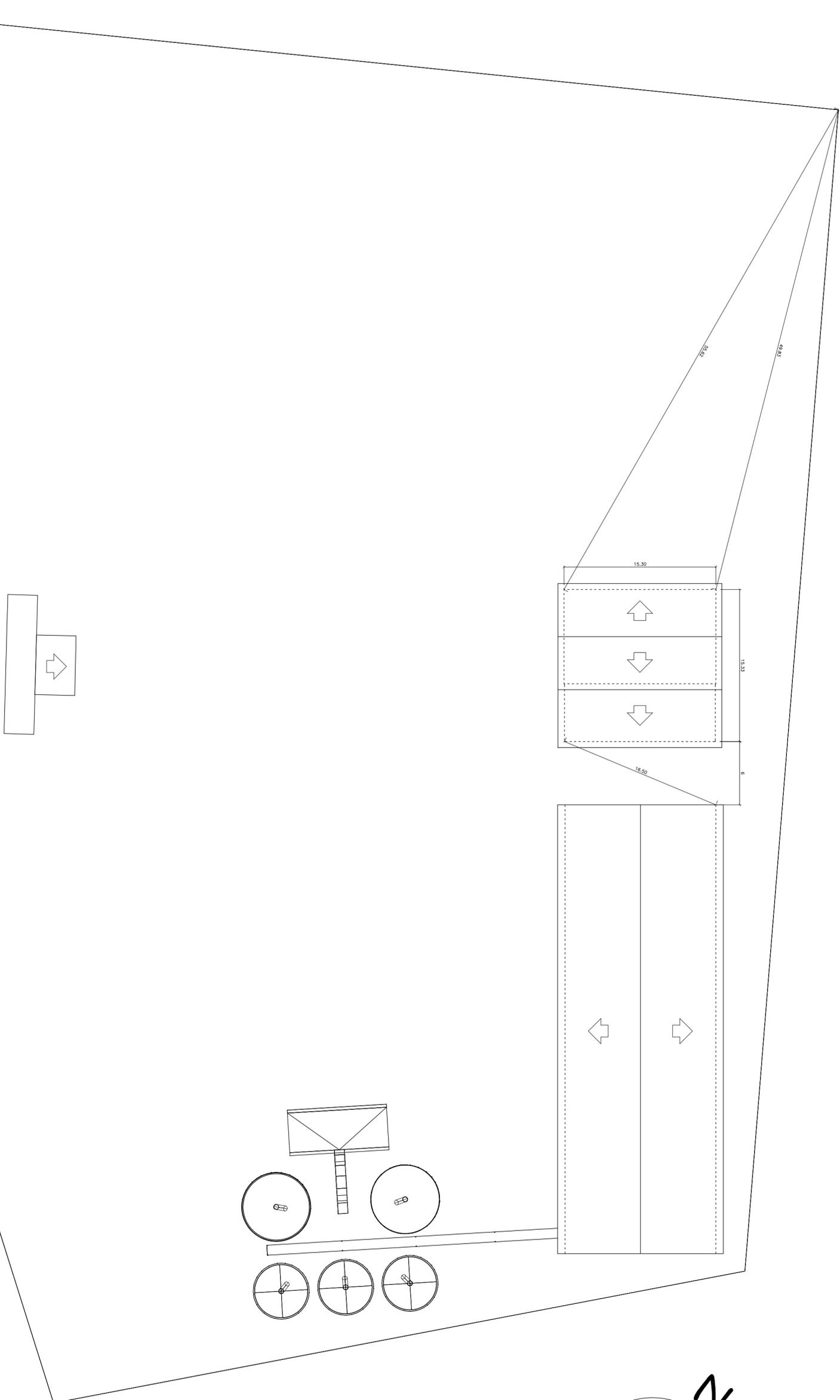
<b>FICHA DE PARCELA</b>
REFERENCIA CATASTRAL 37280A501050170000JT
SITUACIÓN Polígono 501 Parcela 5017. LAS ERAS
MUNICIPIO SAN CRISTÓBAL DE LA CUESTA
SUPERFICIE DE PARCELA 10591 m <sup>2</sup>
CLASIFICACIÓN DEL SUELO URBANO
USO PRINCIPAL DE LA PARCELA AGRARIO
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN 100,00



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



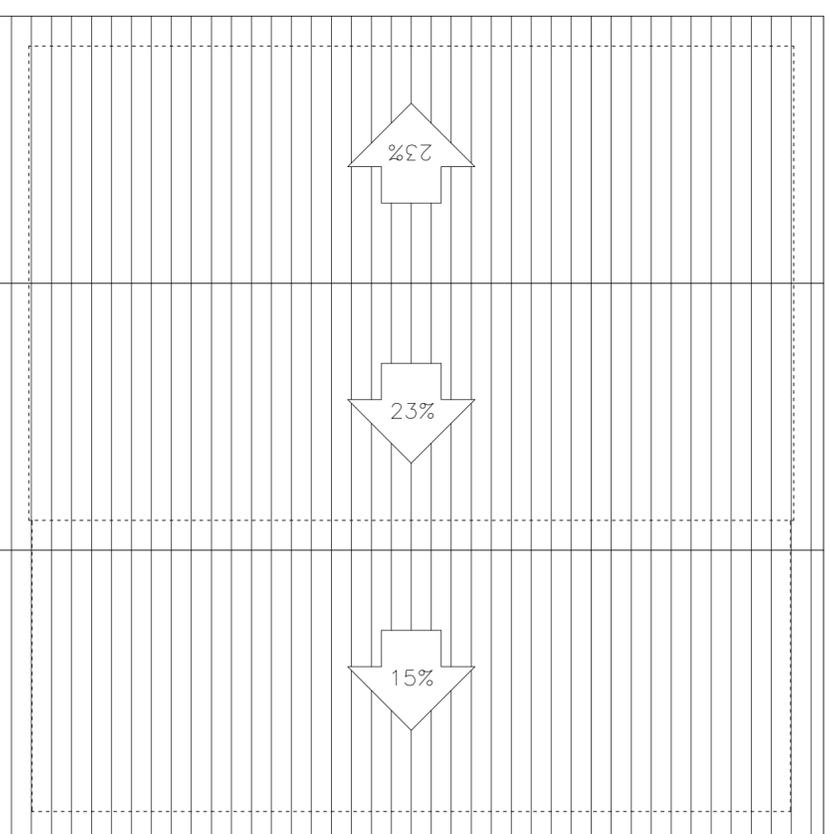
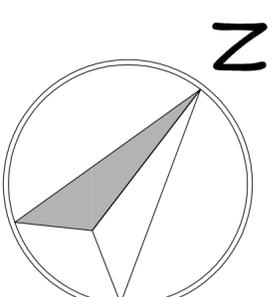
SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA	<b>EMPLAZAMIENTO ACCESOS</b>
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ ÁREA: INGENIERÍA RURAL	FECHA: SEPTIEMBRE 2013
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO	ESCALA: 1/5000 1/1000
	PLANO Nº: <b>2</b>



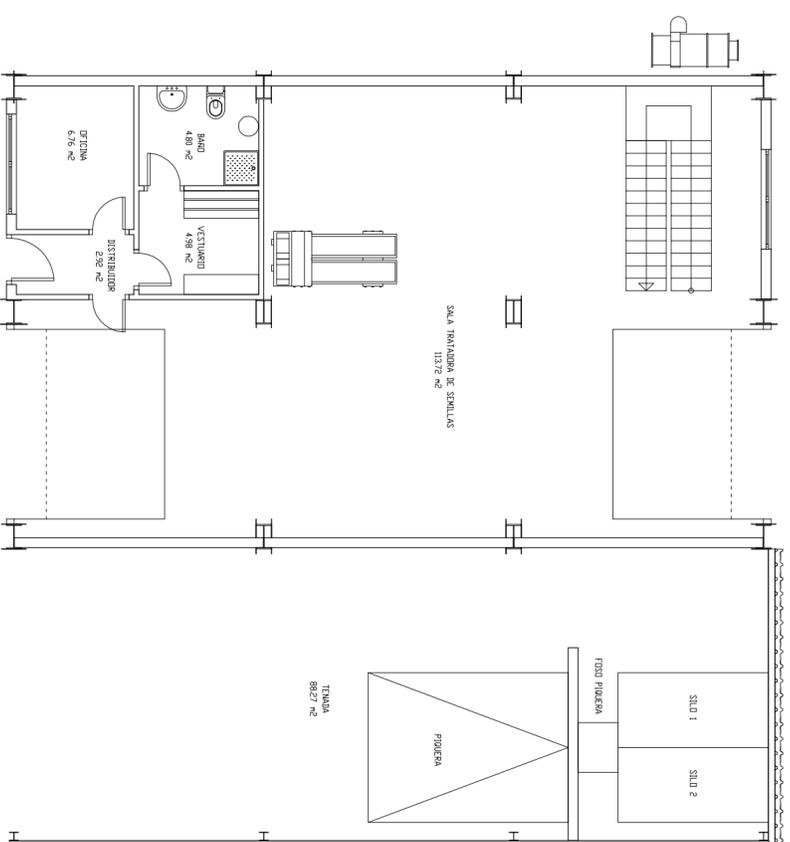
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



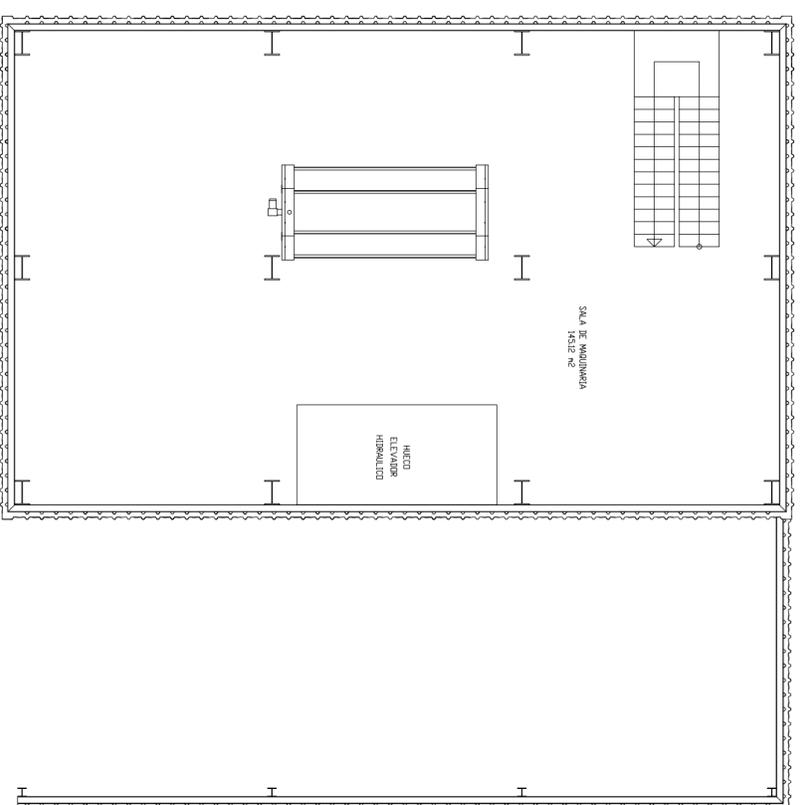
SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA		NAVE URBANIZACIÓN Y REPLANTEO	
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ ÁREA: INGENIERÍA RURAL		FECHA: SEPTIEMBRE 2013	PLANO Nº: <b>3</b>
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO		ESCALA: 1/300	



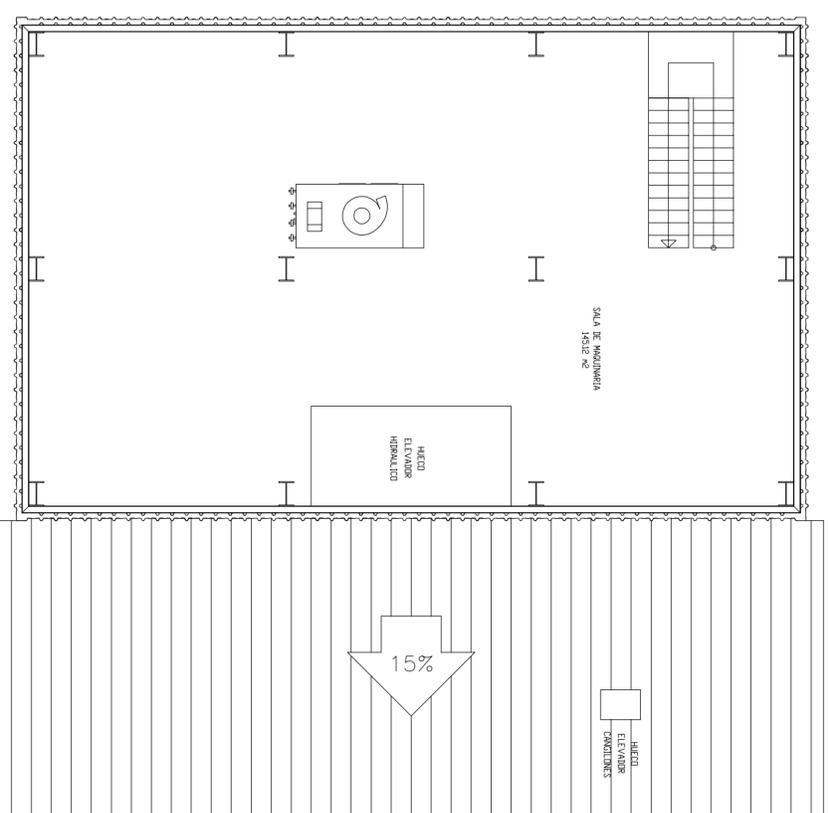
PLANTA CUBIERTA



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA SEGUNDA



TRABAJO FIN DE MÁSTER  
SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN:  
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA

NAVE  
PLANTAS GENERALES

TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA  
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ  
ÁREA: INGENIERÍA RURAL

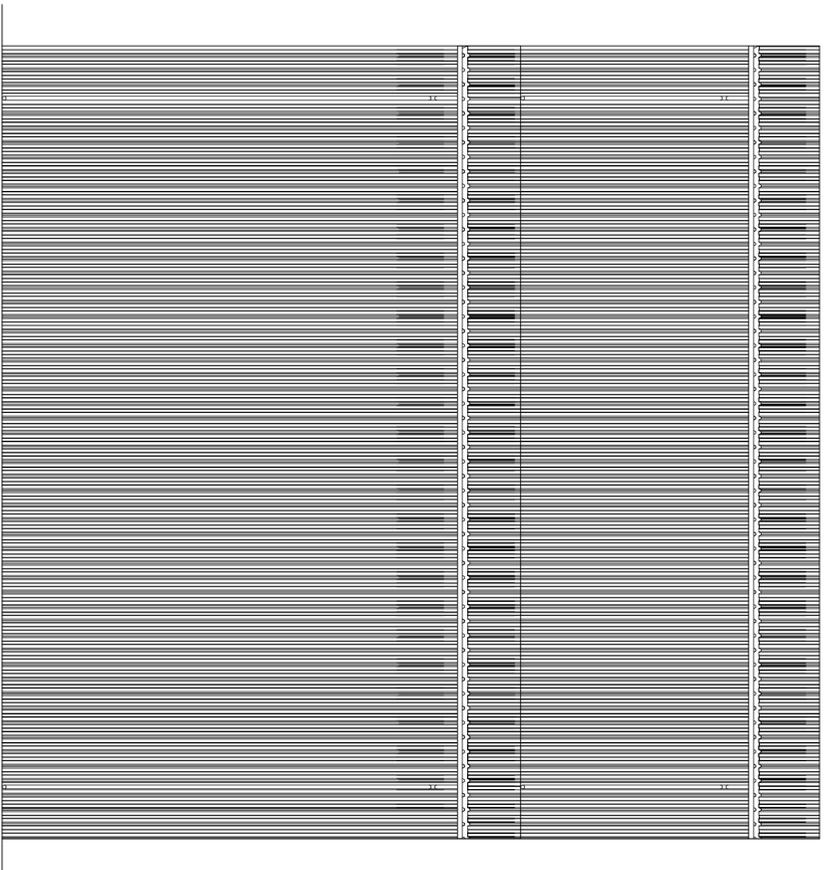
FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

PLANO N.º:

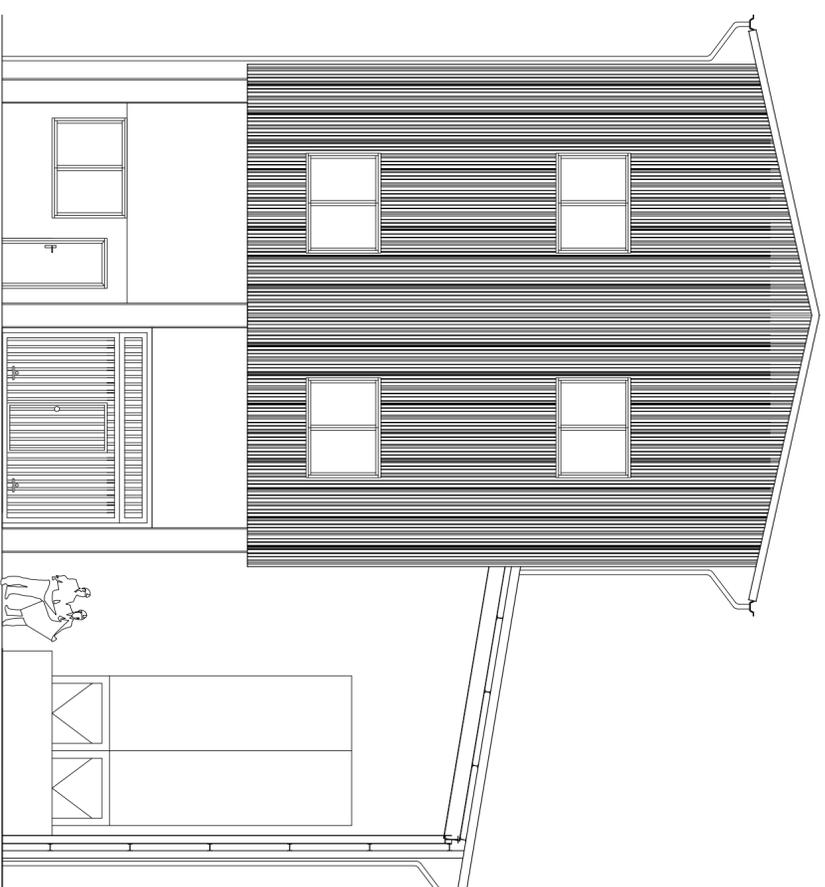
ALUMNO:  
ALFONSO CABEZAS TORRERO

ESCALA:  
1/100

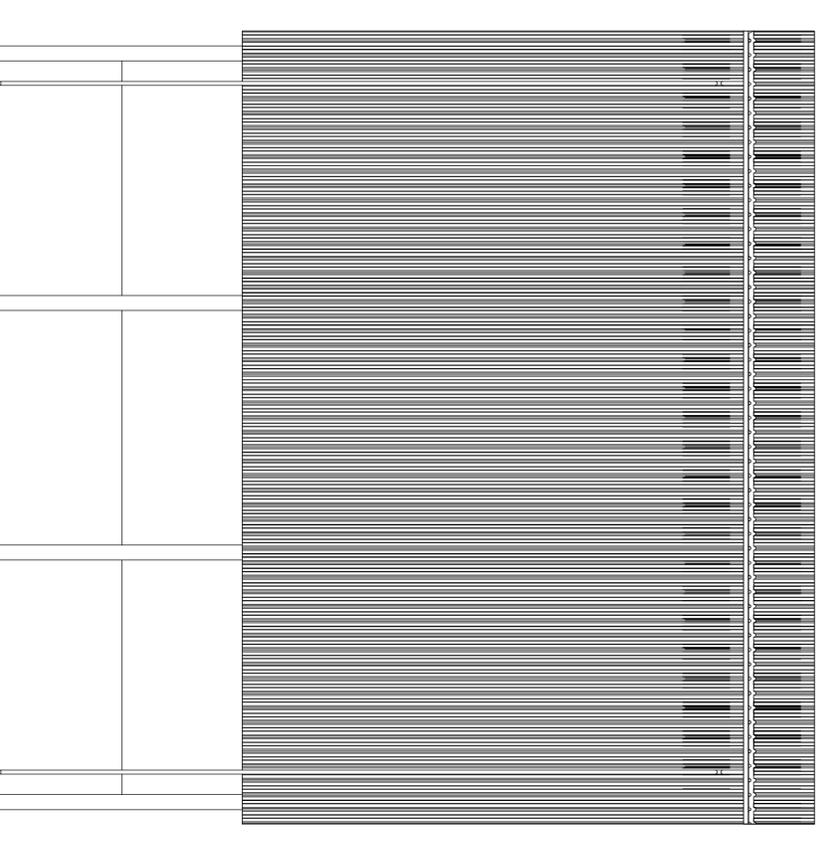
4



ALZADO SURESTE



ALZADO SUROESTE



ALZADO NOROESTE



ALZADO NORESTE



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN:  
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA

NAVE  
ALZADOS GENERALES

TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA  
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ  
ÁREA: INGENIERÍA RURAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

PLANO Nº:

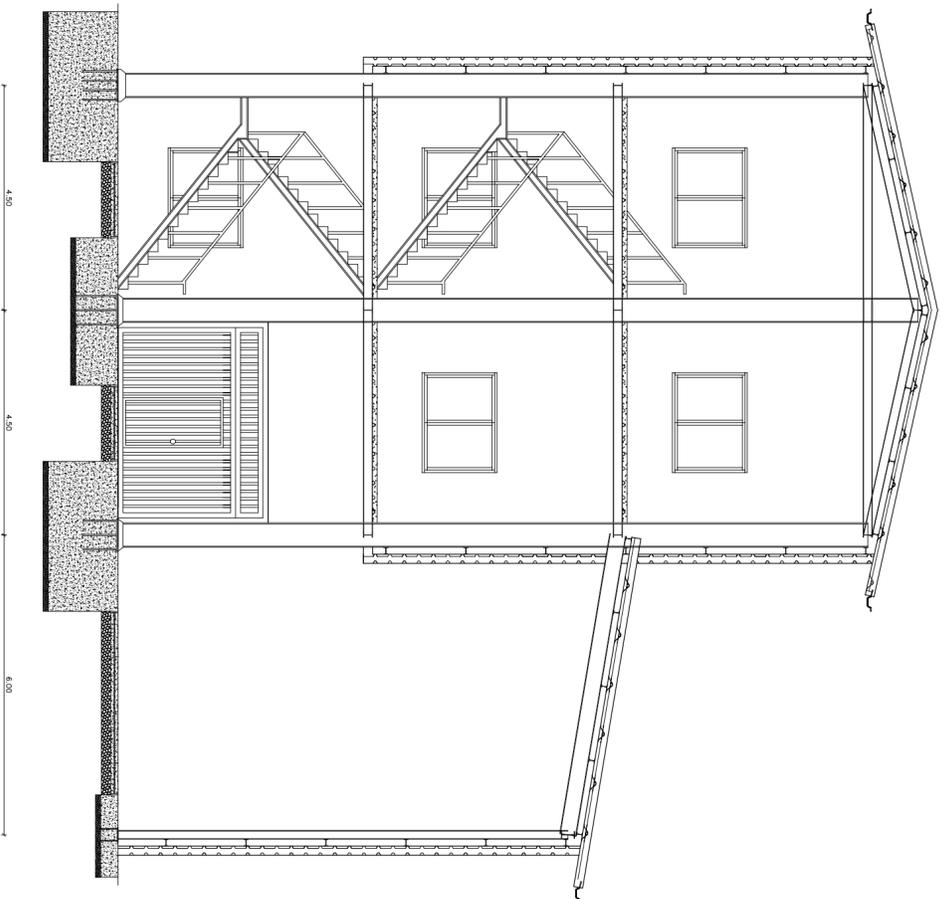
ALUMNO:

ESCALA:

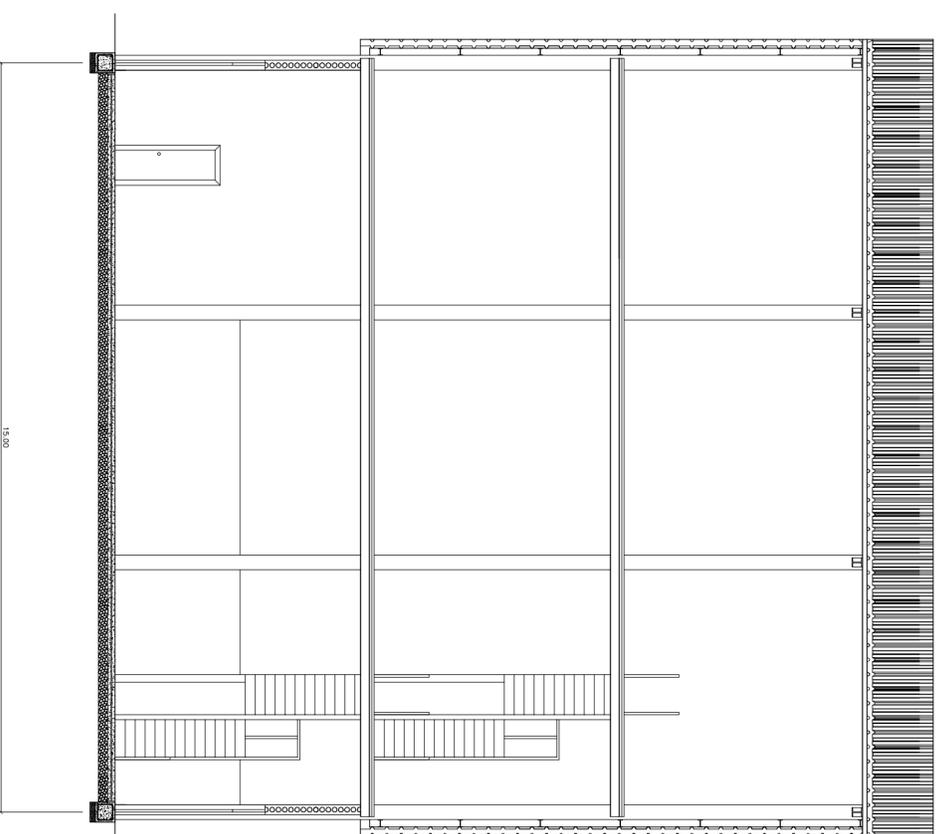
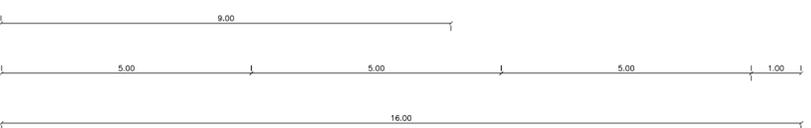
ALFONSO CABEZAS TORRERO

1/100

**5**

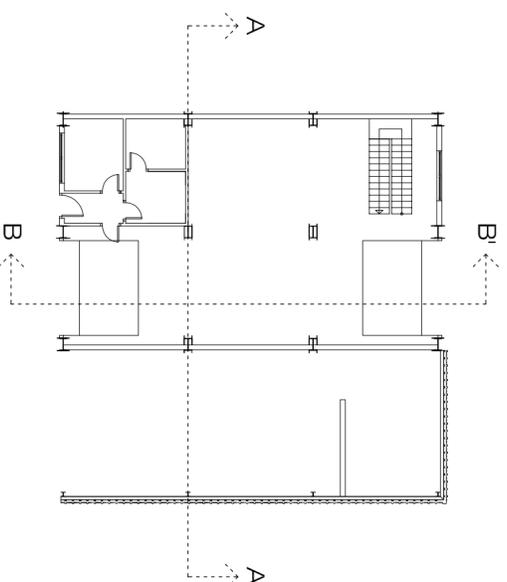
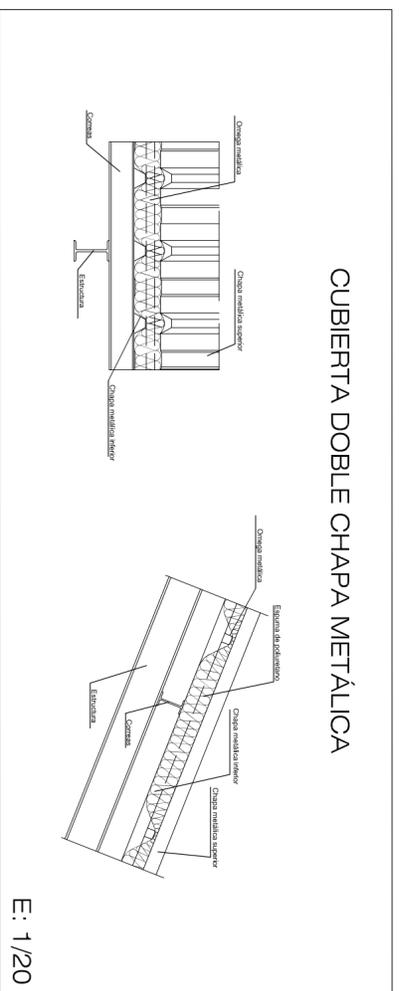
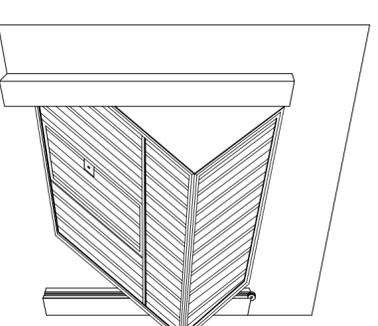


SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

PUERTA BASCULANTE  
CON CONTRAPESO




**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
 SELECCIONADORA DE CEREALES

SITUACIÓN:  
 SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA

TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA  
 TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ  
 ÁREA: INGENIERÍA RURAL

ALUMNO:  
 ALFONSO CABEZAS TORRERO

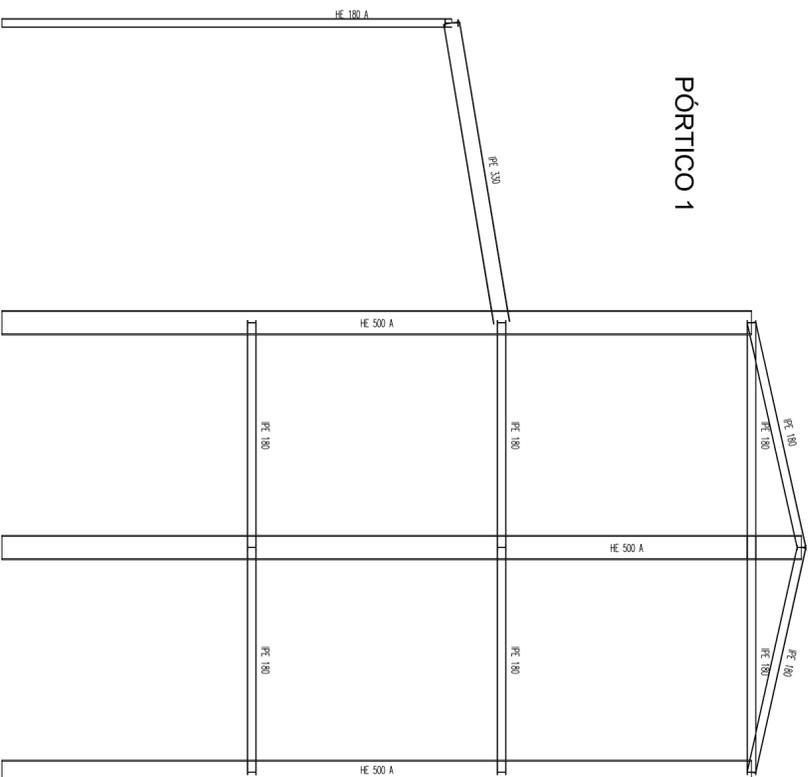
**NAVE**  
**SECCIONES**

FECHA:  
 SEPTIEMBRE 2013

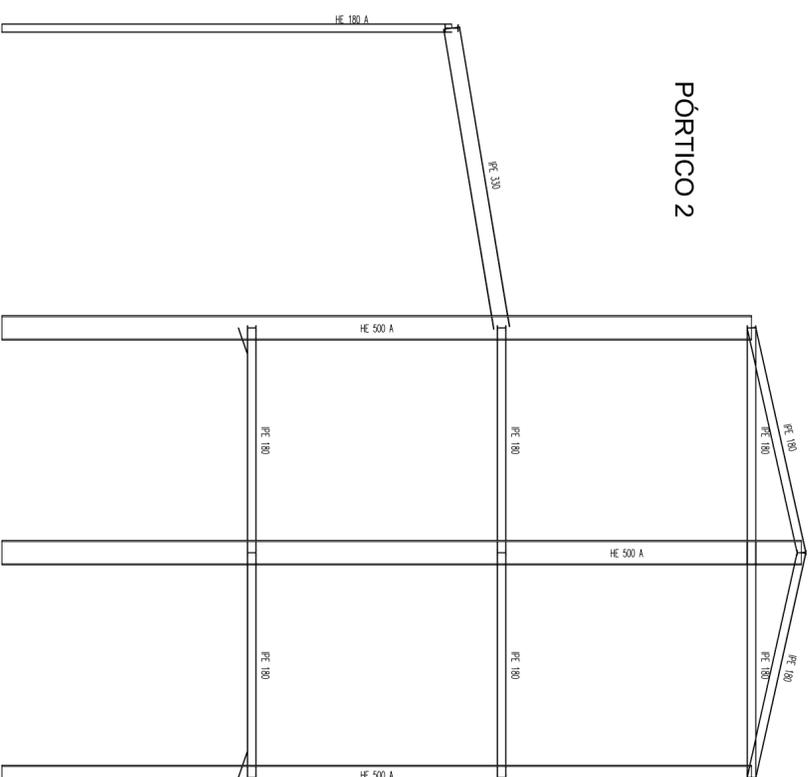
ESCALA:  
 1/100

PLANO N.º:  
**6**

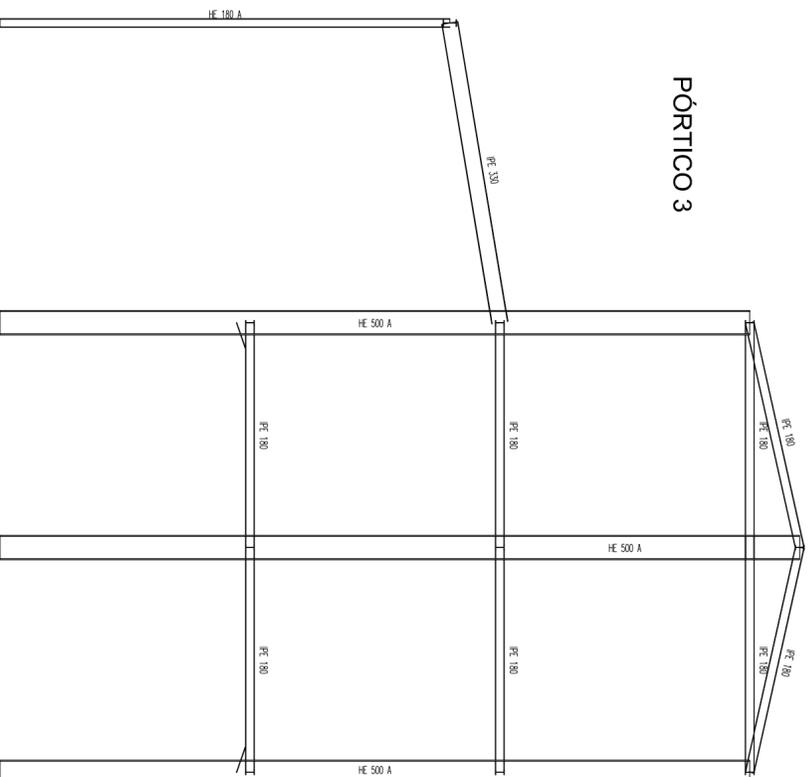




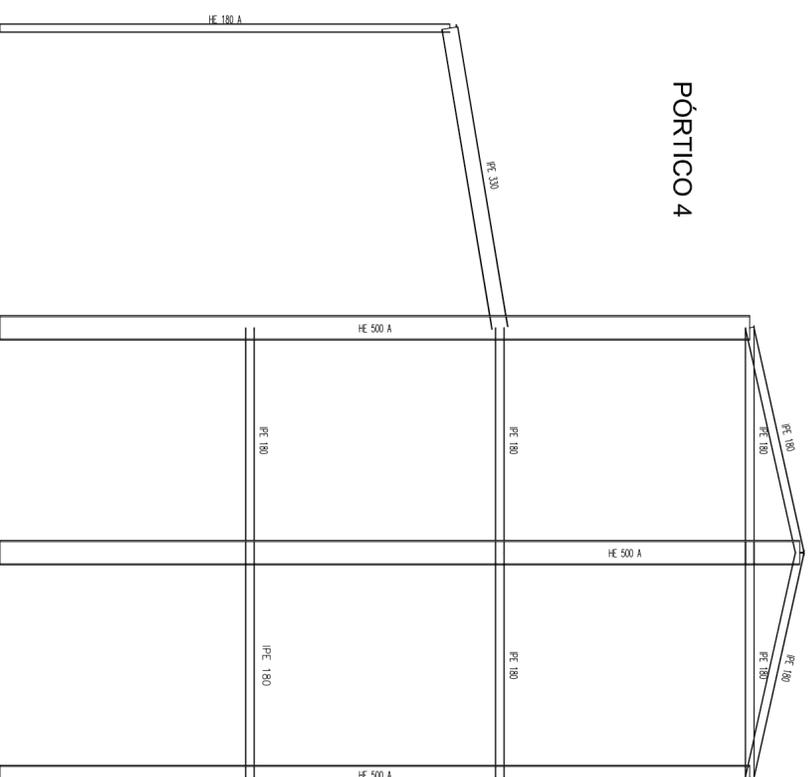
PÓRTICO 1



PÓRTICO 2



PÓRTICO 3



PÓRTICO 4



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN:  
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA

NAVE  
ESTRUCTURA - PÓRTICOS

TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA  
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ  
ÁREA: INGENIERÍA RURAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

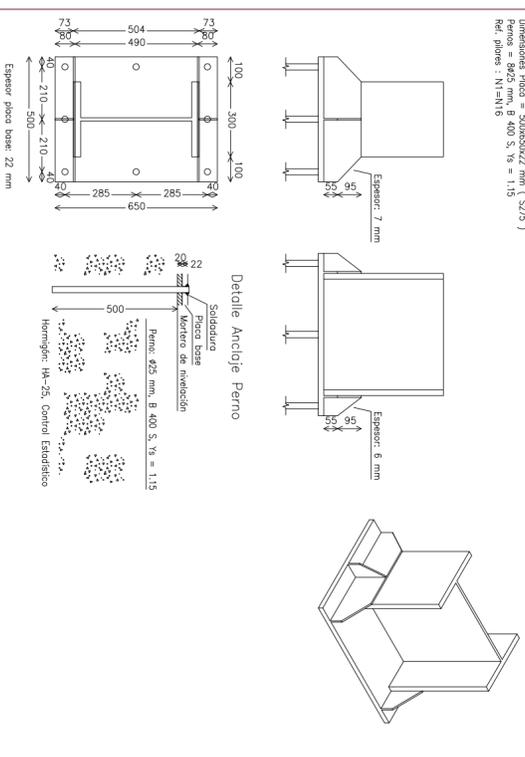
PLANO N.º:

ALUMNO:  
ALFONSO CABEZAS TORRERO

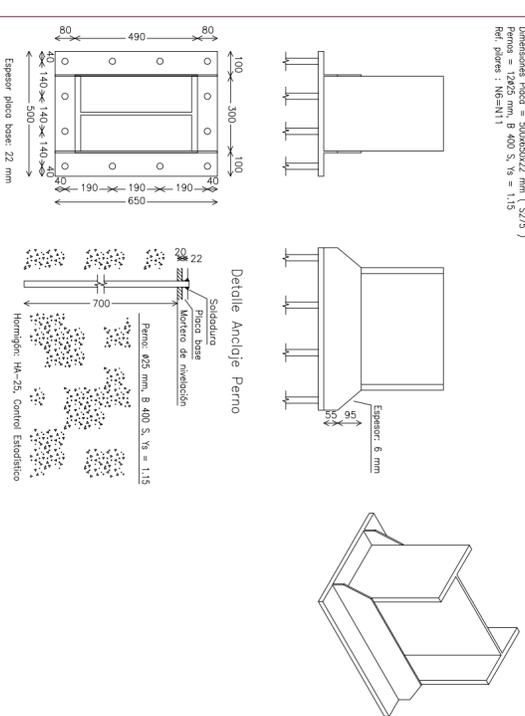
ESCALA:  
1/100

**8**

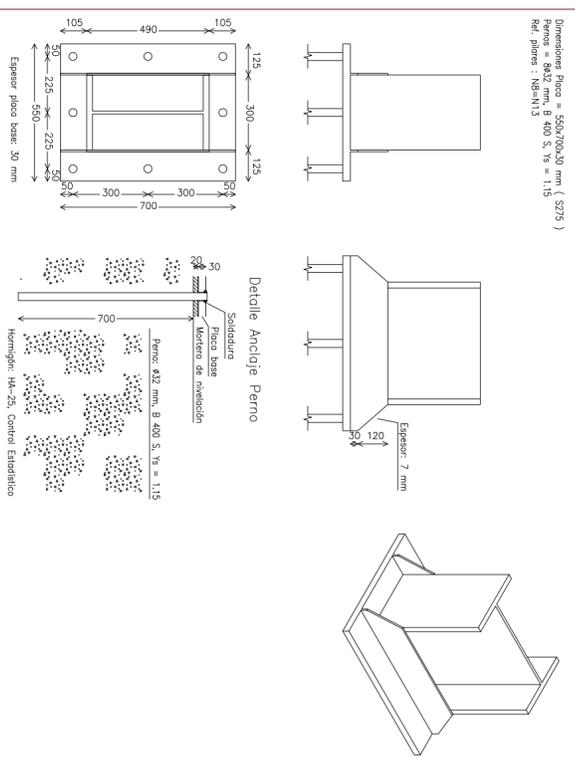
Dimensiones Pico = 500x650x22 mm ( S275 )  
 Pernos = 8x25 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N18



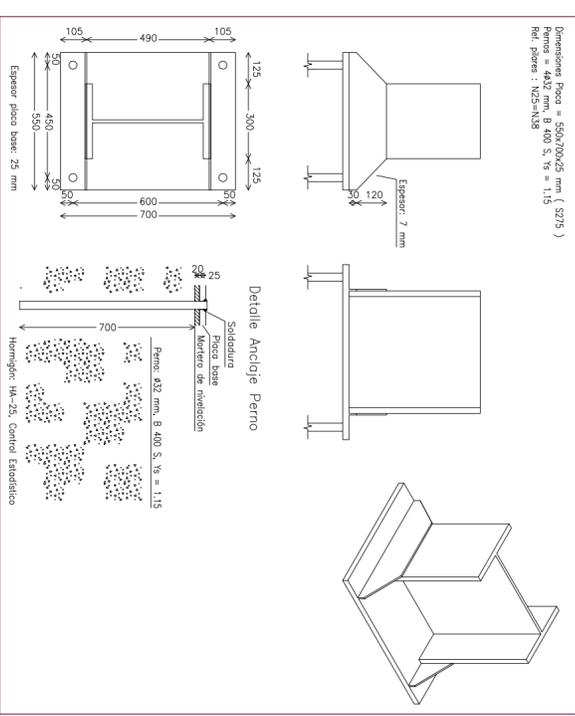
Dimensiones Pico = 500x650x22 mm ( S275 )  
 Pernos = 12x25 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N11



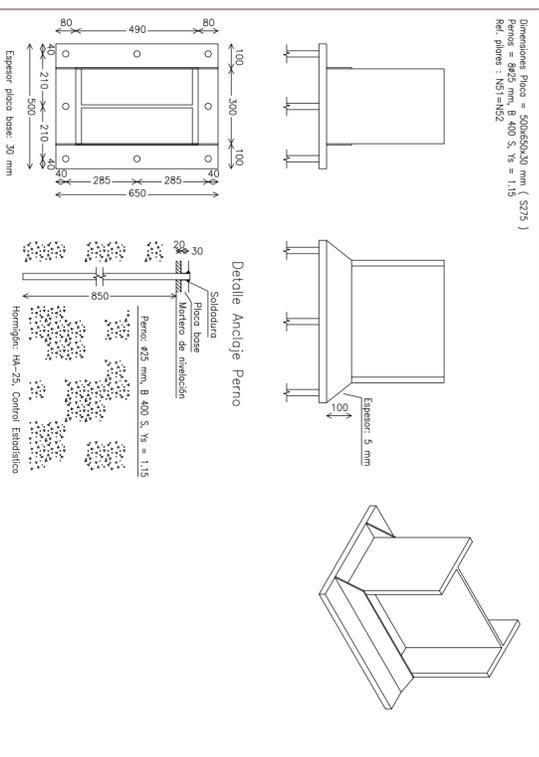
Dimensiones Pico = 550x700x20 mm ( S275 )  
 Pernos = 8x25 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N13



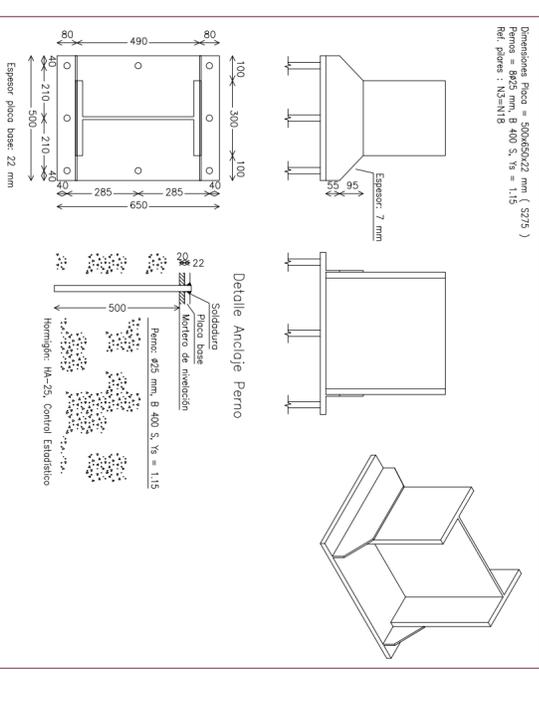
Dimensiones Pico = 550x700x25 mm ( S275 )  
 Pernos = 4x12 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N38



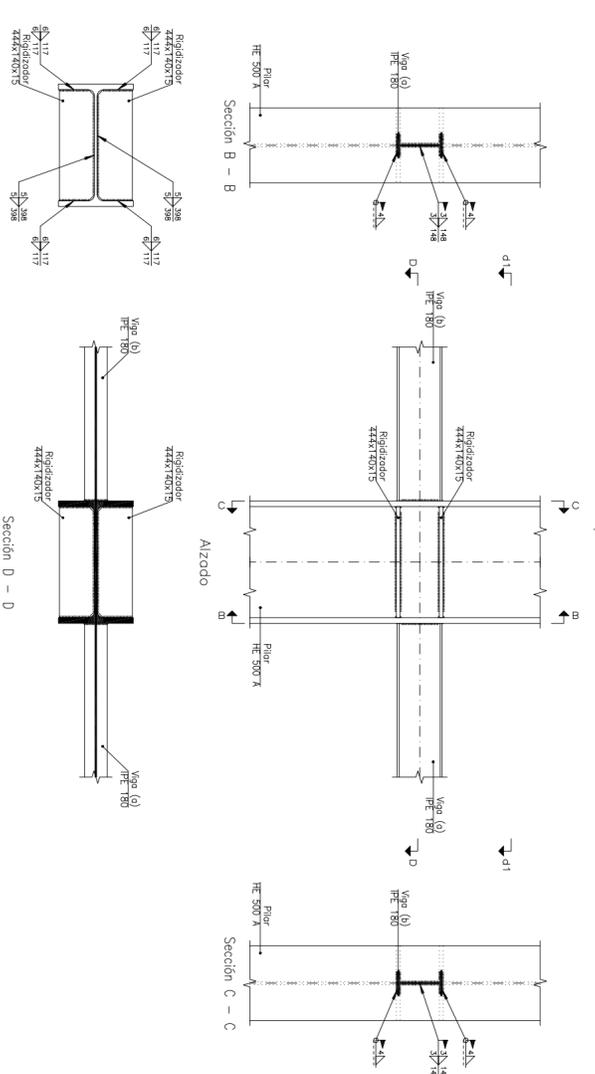
Dimensiones Pico = 500x650x20 mm ( S275 )  
 Pernos = 8x25 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS3=N42



Dimensiones Pico = 500x650x22 mm ( S275 )  
 Pernos = 8x25 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N18

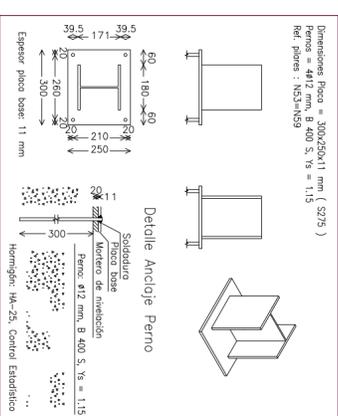


Tipo 1

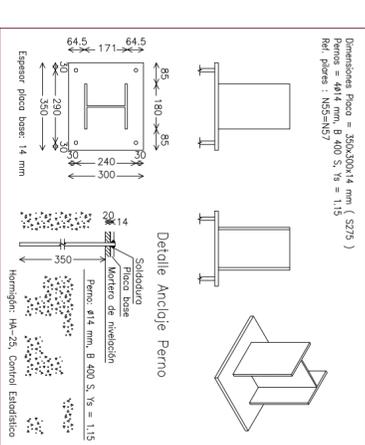


d1:Detalle de soldaduras: rigidizadores  
 o Pilar HE 500 A

Dimensiones Pico = 300x250x11 mm ( S275 )  
 Pernos = 4x12 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N59



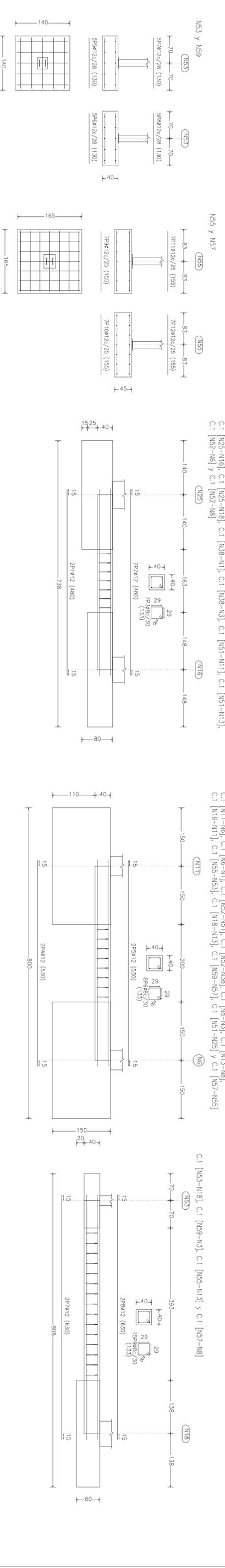
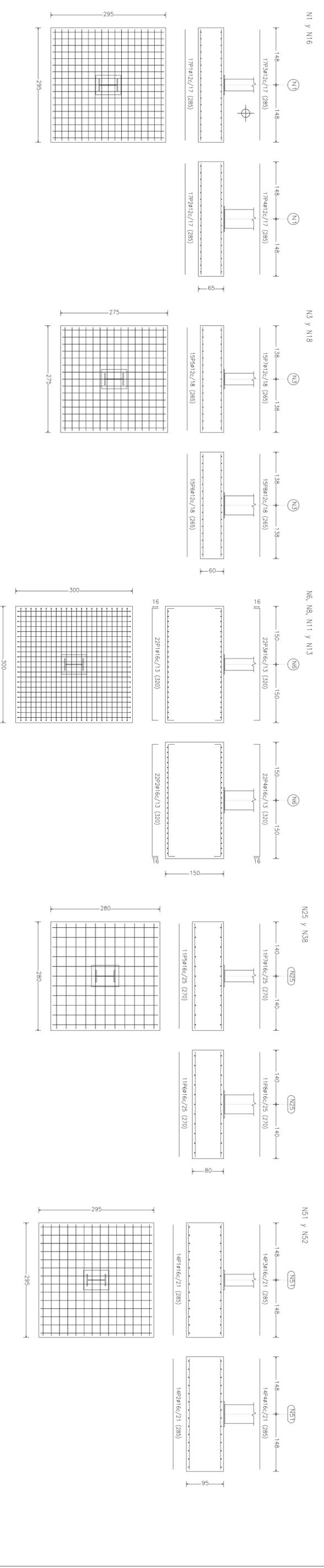
Dimensiones Pico = 350x300x14 mm ( S275 )  
 Pernos = 4x14 mm, B 400 S, Ys = 1,15  
 Ref. pñaves : NS2=N57



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
 SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA		NAVE ESTRUCTURA - DETALLES	
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ ÁREA: INGENIERÍA RURAL		FECHA: SEPTIEMBRE 2013	
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO		ESCALA: 1/20	
		PLANO N.º <b>9</b>	



Elemento	Pos.	Dim.	No.	Long.	Total	400 S.	CN
N53-N59	1	ø12	17	285	4845	412	
	2	ø12	17	285	4845	412	
	3	ø12	17	285	4845	412	
	4	ø12	17	285	4845	412	
Total					19380	1648	
N55-N57	1	ø12	17	250	4250	354	
	2	ø12	17	250	4250	354	
	3	ø12	17	250	4250	354	
	4	ø12	17	250	4250	354	
Total					17000	1416	

Elemento	Pos.	Dim.	No.	Long.	Total	400 S.	CN
N53-N59	1	ø12	22	300	6600	550	
	2	ø12	22	300	6600	550	
	3	ø12	22	300	6600	550	
	4	ø12	22	300	6600	550	
Total					26400	2200	
N55-N57	1	ø12	11	250	2750	229	
	2	ø12	11	250	2750	229	
	3	ø12	11	250	2750	229	
	4	ø12	11	250	2750	229	
Total					11000	916	

Elemento	Pos.	Dim.	No.	Long.	Total	400 S.	CN
N53-N59	1	ø12	14	280	3920	327	
	2	ø12	14	280	3920	327	
	3	ø12	14	280	3920	327	
	4	ø12	14	280	3920	327	
Total					15680	1318	
N55-N57	1	ø12	7	150	1050	88	
	2	ø12	7	150	1050	88	
	3	ø12	7	150	1050	88	
	4	ø12	7	150	1050	88	
Total					4200	352	

Elemento	Pos.	Dim.	No.	Long.	Total	400 S.	CN
C.1 [N25-N16]	1	ø12	2	480	960	80	
	2	ø12	2	480	960	80	
	3	ø12	2	480	960	80	
	4	ø12	2	480	960	80	
Total					3840	320	
C.1 [N25-N18]	1	ø12	2	530	1060	88	
	2	ø12	2	530	1060	88	
	3	ø12	2	530	1060	88	
	4	ø12	2	530	1060	88	
Total					4240	352	
C.1 [N38-N1]	1	ø12	2	600	1200	100	
	2	ø12	2	600	1200	100	
	3	ø12	2	600	1200	100	
	4	ø12	2	600	1200	100	
Total					4800	400	
C.1 [N38-N3]	1	ø12	2	600	1200	100	
	2	ø12	2	600	1200	100	
	3	ø12	2	600	1200	100	
	4	ø12	2	600	1200	100	
Total					4800	400	

AlfonsoCabezasZ  
 Tarea para seminaris granal  
 Escala: 1:50

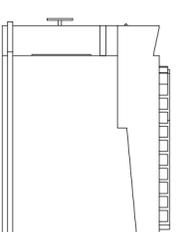
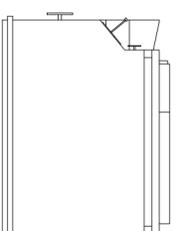
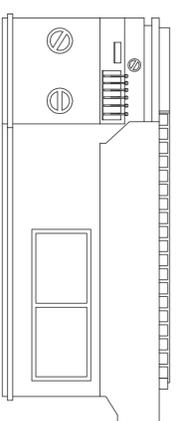
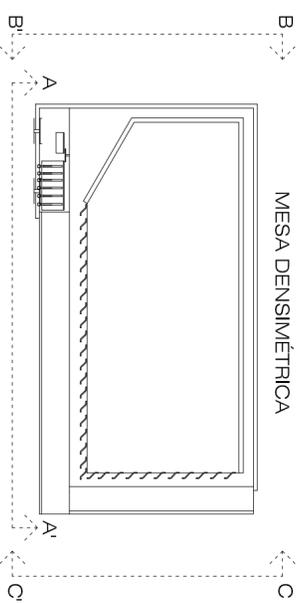
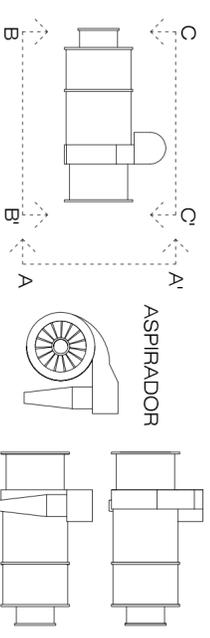
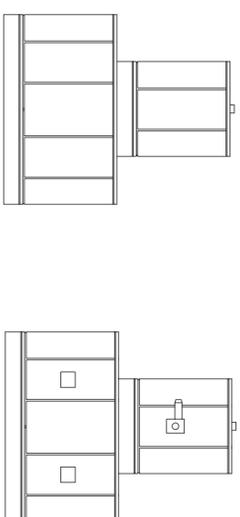
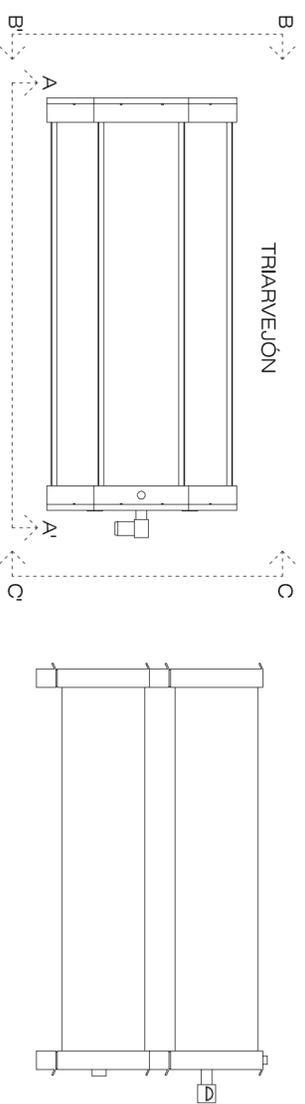
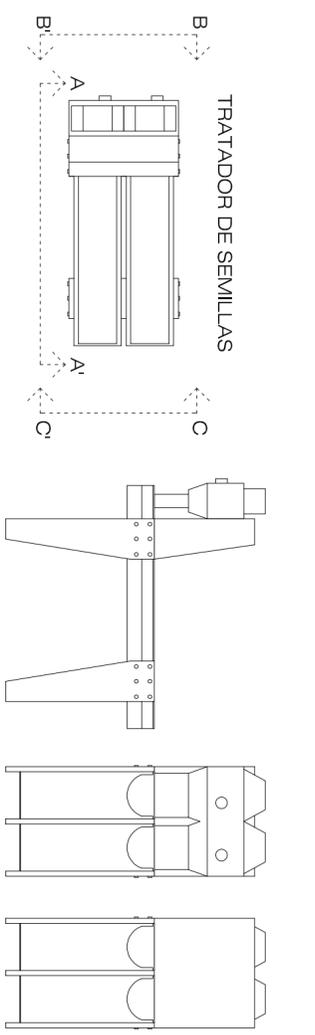
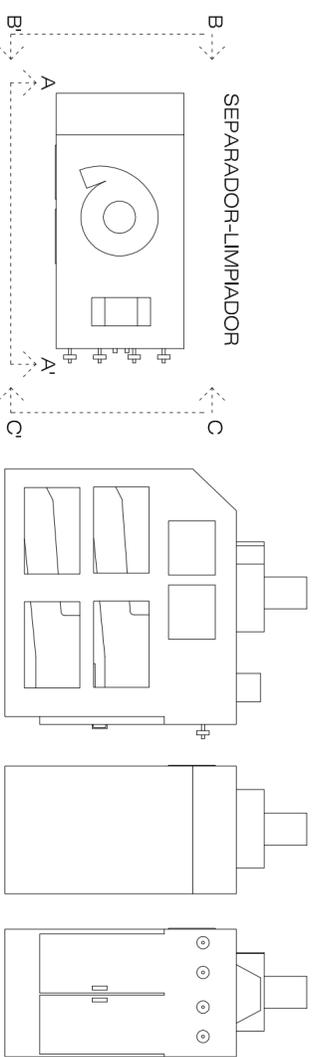


**TRABAJO FIN DE MASTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



**NAVE**  
COMENTACION - DETALLES

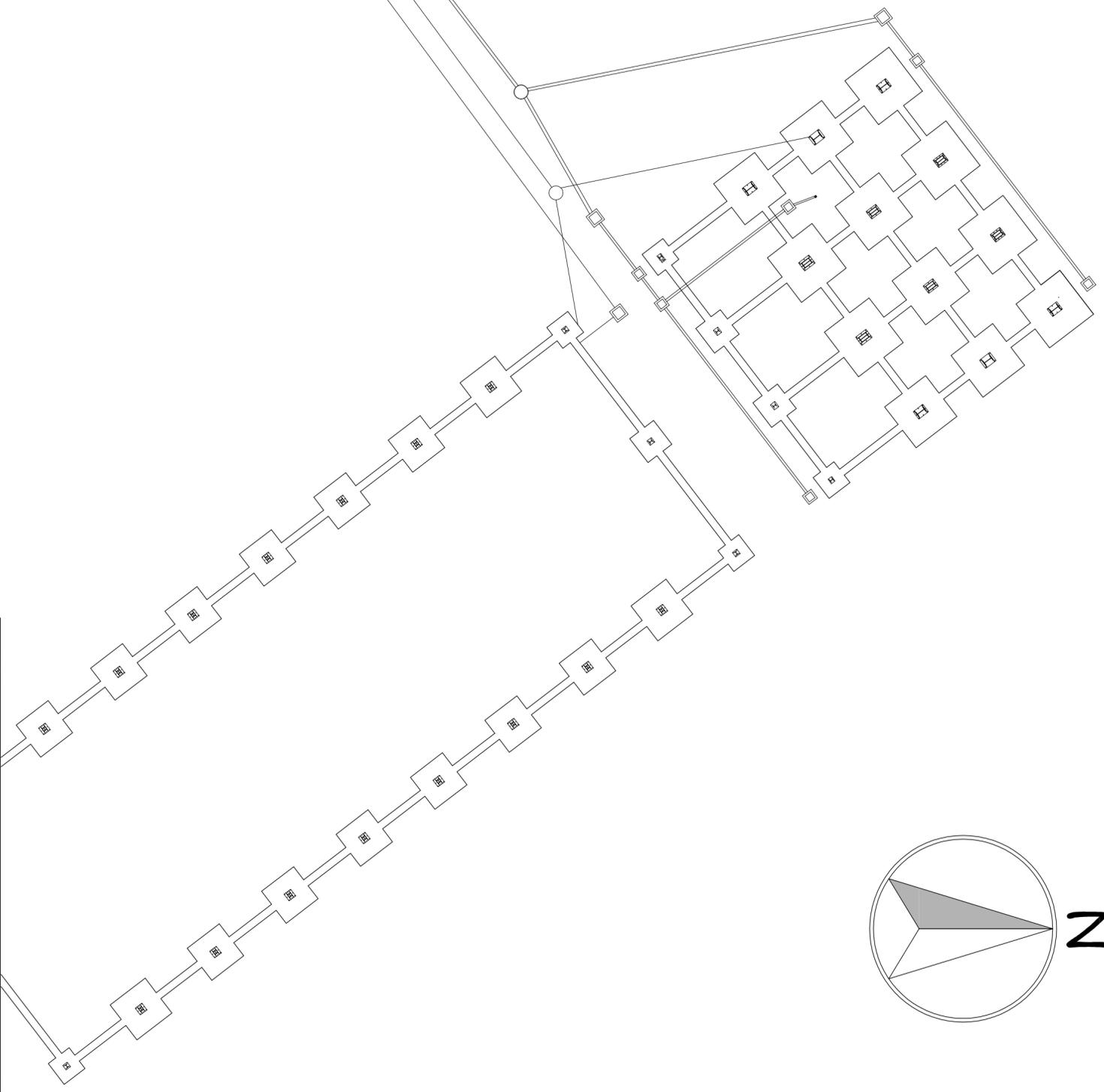
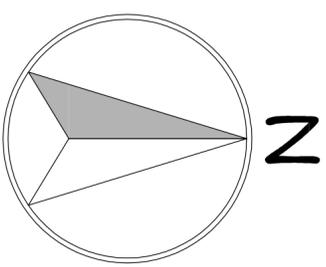
SITUACION: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA	FECHA: SEPTIEMBRE 2013
TITULACION: MASTER EN ING. AGRONÓMICA	ESCALA: 1/100
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	PLANO N.º: <b>10</b>
AREA: INGENIERIA RURAL	
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO	



  
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
 SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN:		DETALLES	
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA		MAQUINARIA	
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA		FECHA:	PLANO N.º:
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ		SEPTIEMBRE 2013	11
ÁREA: INGENIERÍA RURAL		ESCALA:	
ALUMNO:		1/50	
ALFONSO CABEZAS TORRERO			



RED SANTEAMIENTO  
RED ABASTECIMIENTO  
RED ELECTRICA

RED ELECTRICA



**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN:  
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA

NAVE  
INSTALACIONES

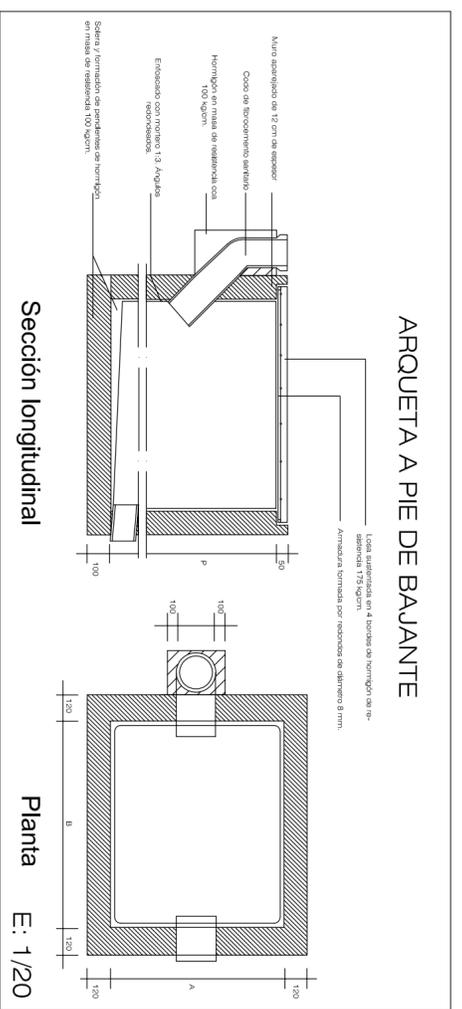
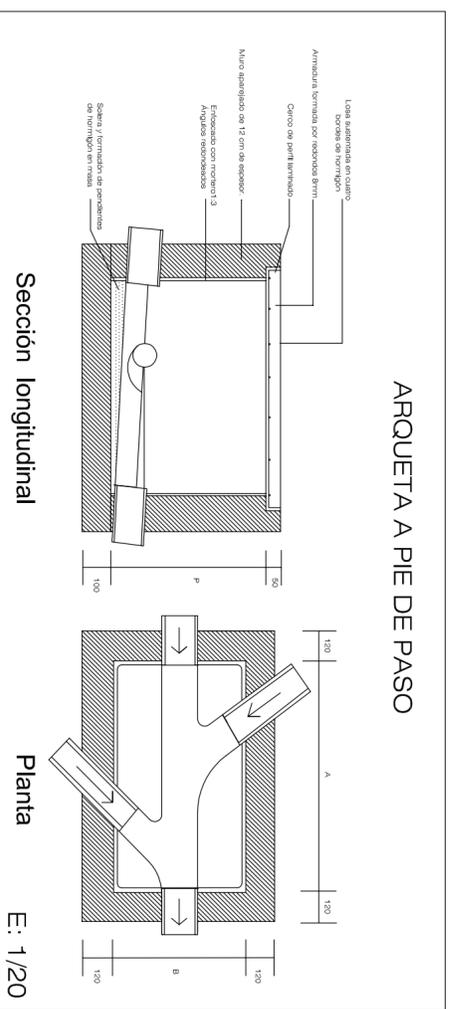
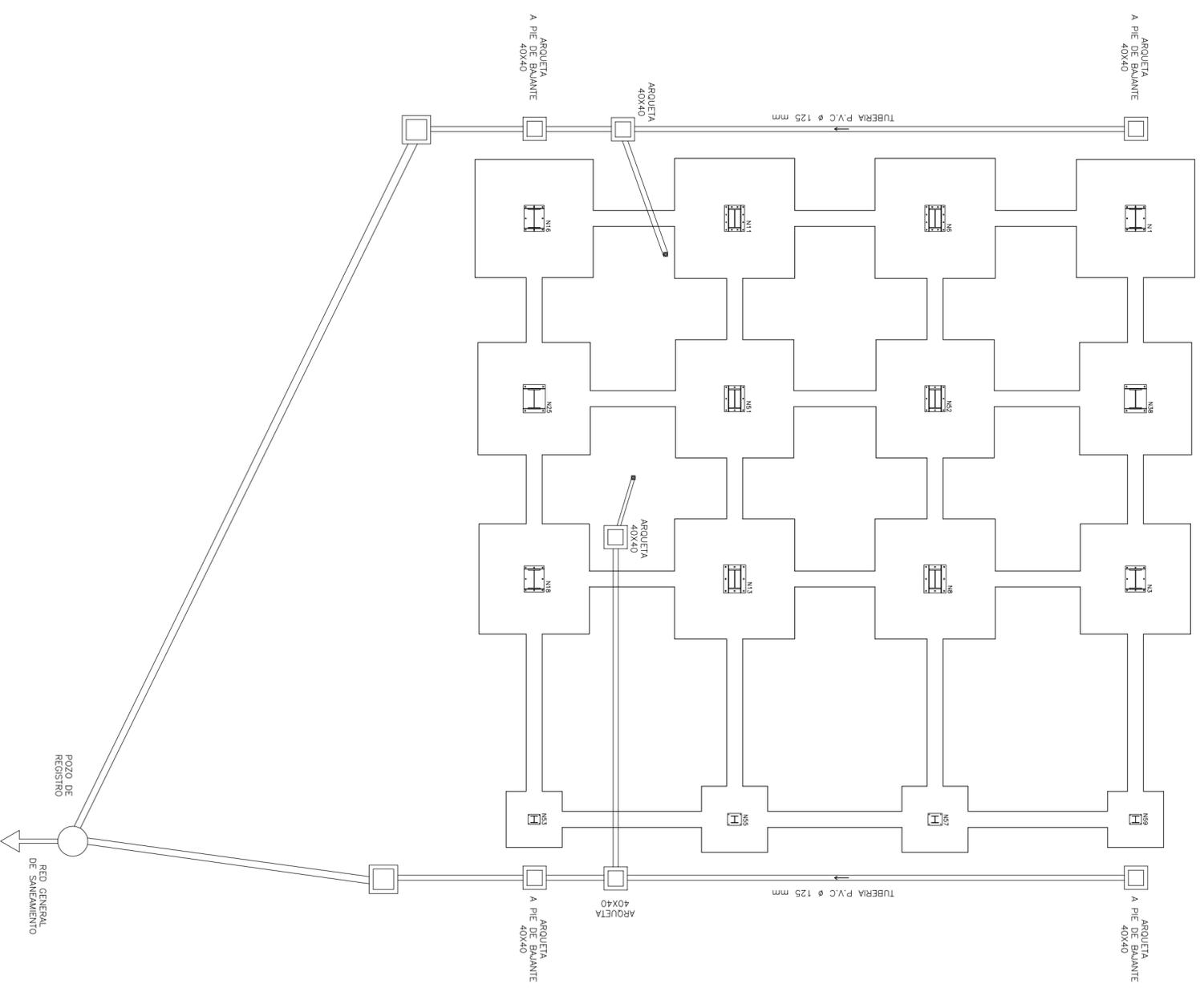
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA  
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ  
ÁREA: INGENIERÍA RURAL

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2013

PLANO Nº:  
**12**

ALUMNO:  
ALFONSO CABEZAS TORRERO

ESCALA:  
1/200

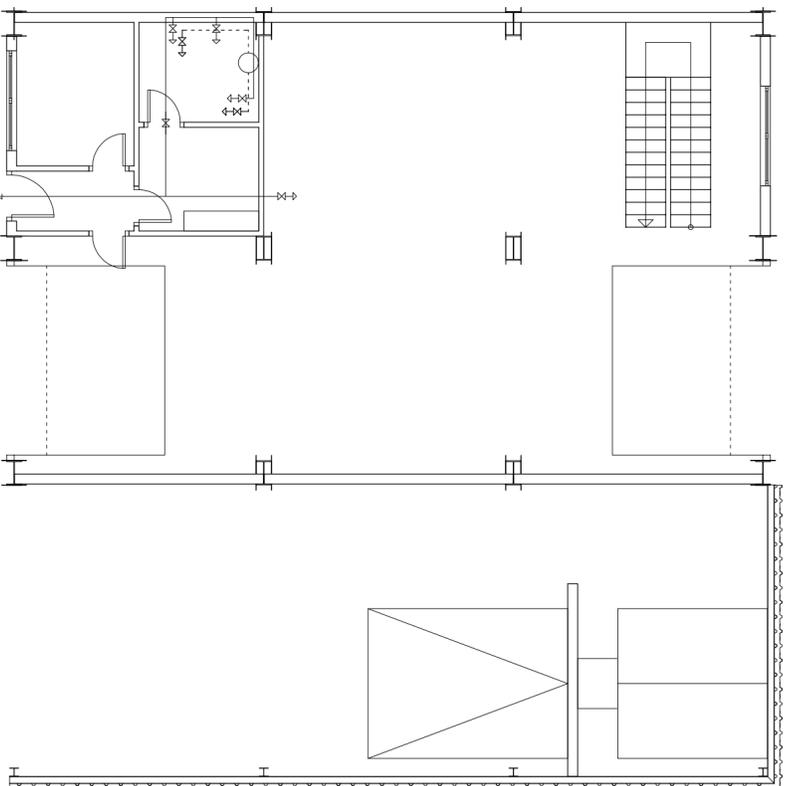




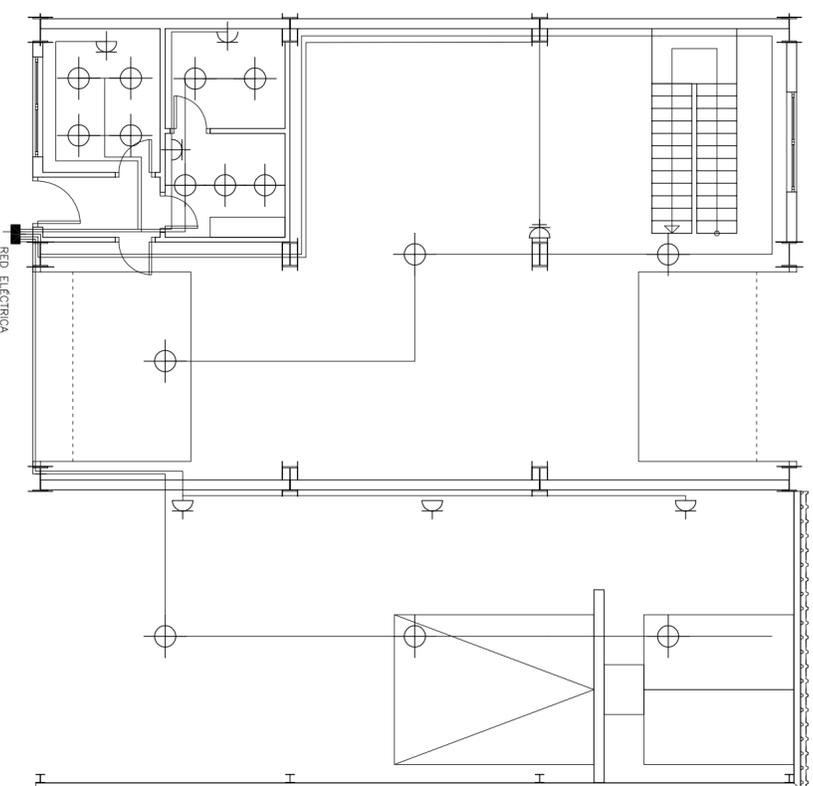
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALIS



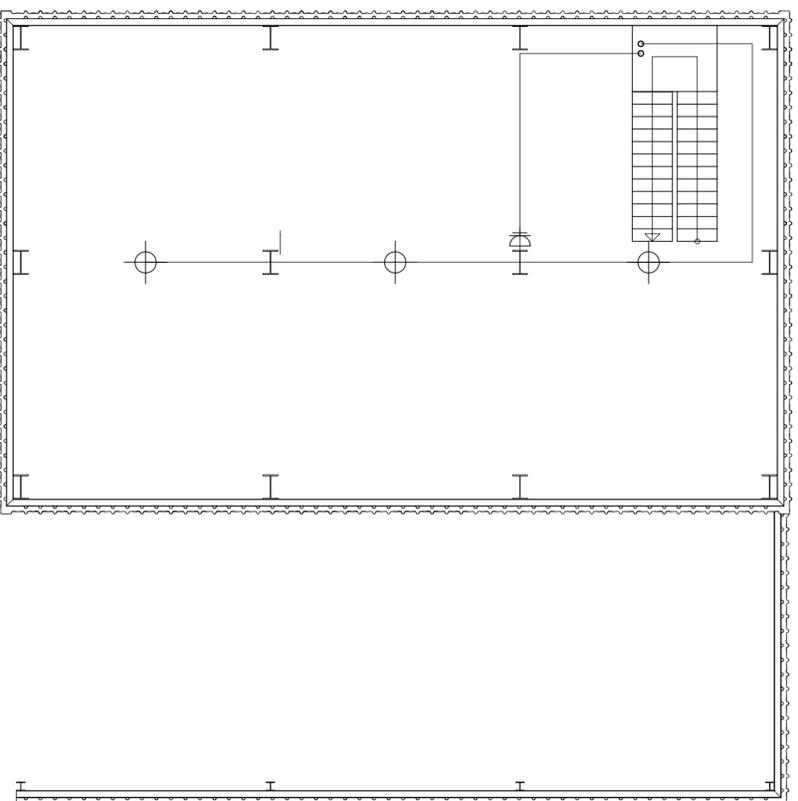
<b>SITUACIÓN:</b> SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA	<b>NAVE</b> SANEAMIENTO
<b>TITULACIÓN:</b> MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2013
<b>TUTOR:</b> ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	<b>PLANO N.º:</b> 13
<b>ÁREA:</b> INGENIERÍA RURAL	<b>ESCALA:</b> 1/100
<b>ALUMNO:</b> ALFONSO CABEZAS TORRERO	



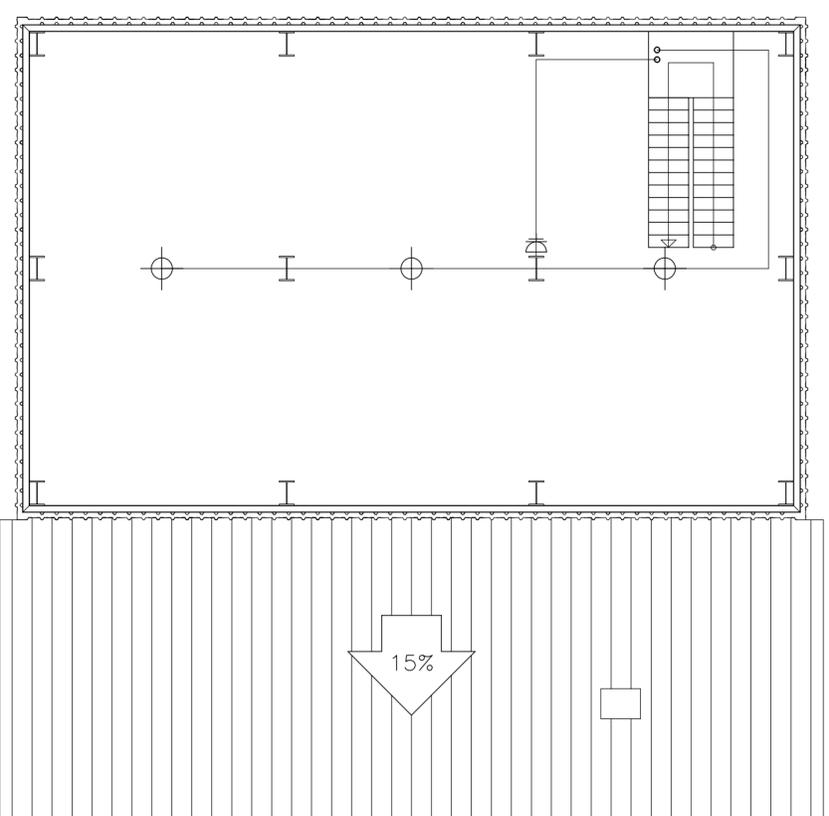
PLANTA BAJA FONTANERIA



PLANTA BAJA ELECTRICIDAD



PLANTA PRIMERA ELECTRICIDAD



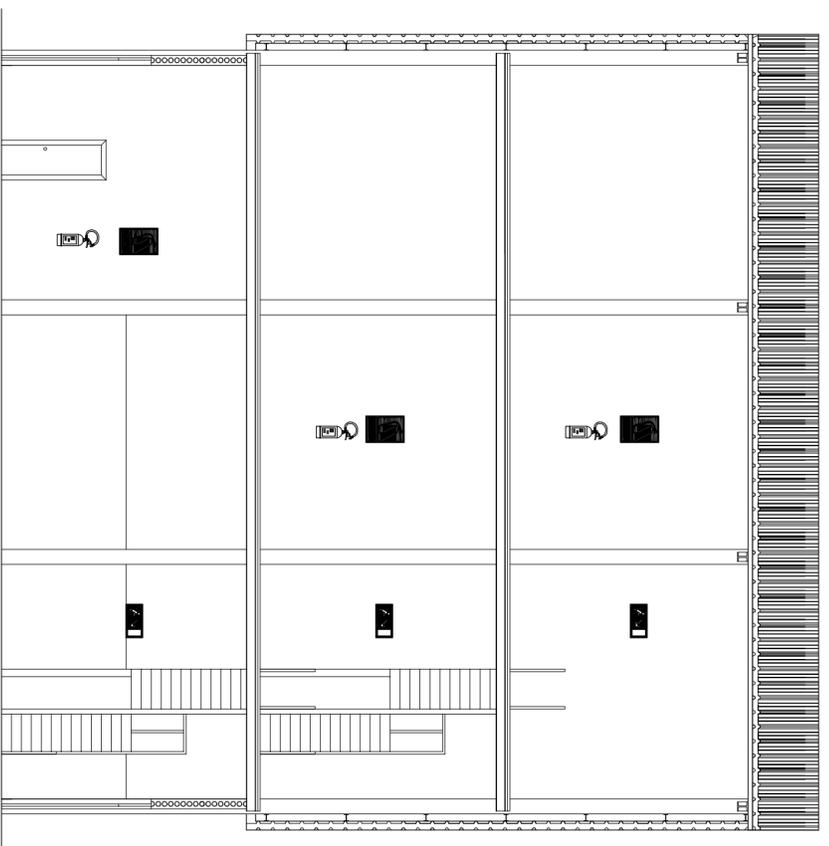
PLANTA SEGUNDA ELECTRICIDAD

LEYENDA DE FONTANERIA	
	Llave general de paso ubicada en arqueta
	Contador general ubicado en armario
	Canalización agua fría
	Canalización agua caliente
	Llave de paso
	Grifo de alimentación
	Valvula de retención o antiretorno

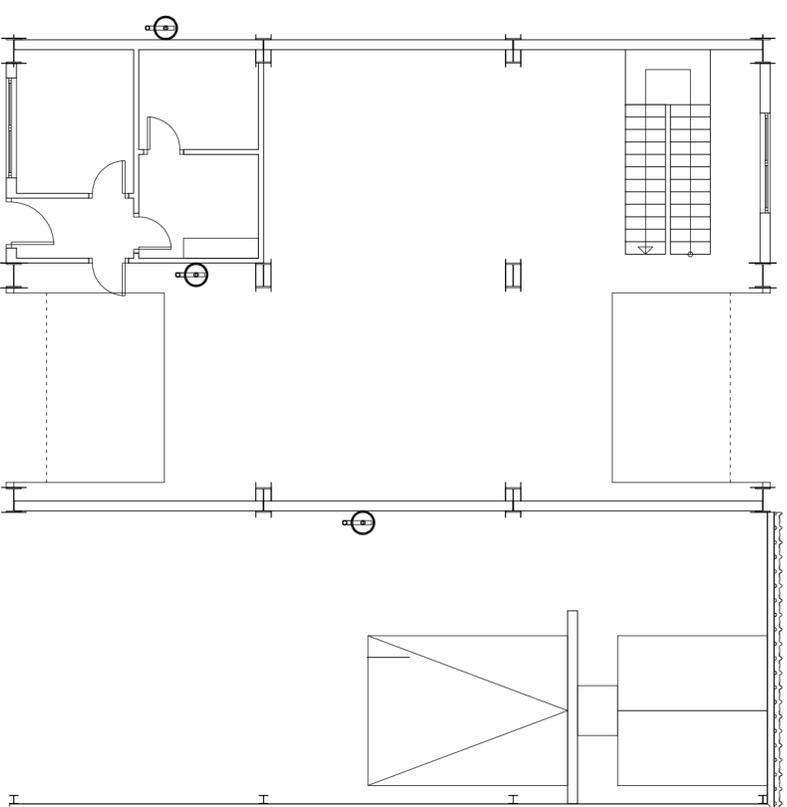
LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
	Caja general de protección
	Centralización de contadores
	Cuadro general de distribución
	Interruptor unipolar colocado
	Base de enchufe de 10/16 A. colocada
	Base de enchufe de 25 A. colocada
	Punto de luz en techo


**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
 SELECCIONADORA DE CEREALES

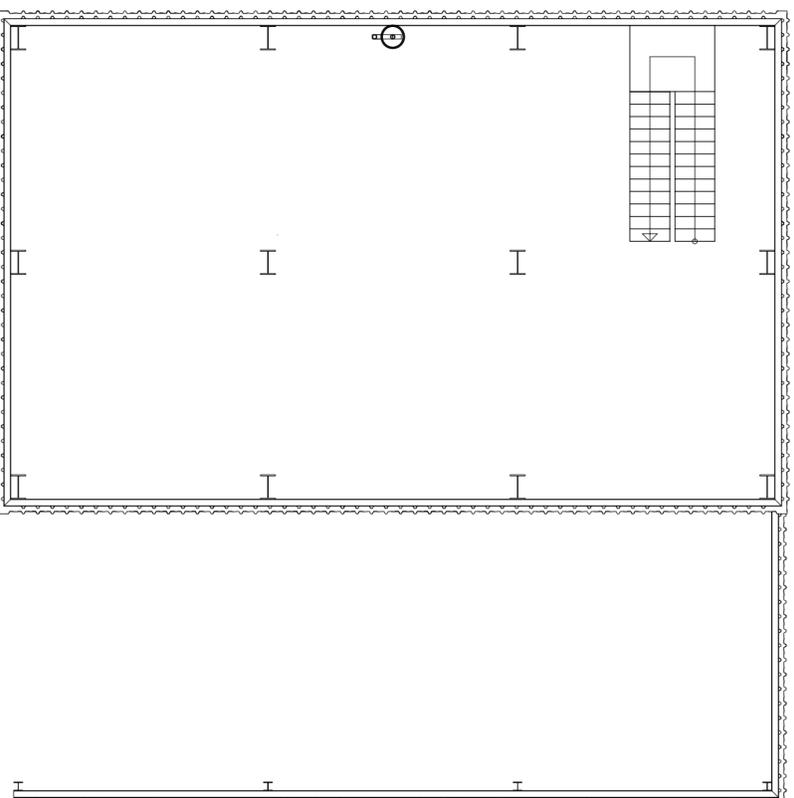
SITUACION:		NAVE	
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA		FONTANERIA Y ELECTRICIDAD	
TITULACION: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA		FECHA: SEPTIEMBRE 2013	
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ		PLANO N.º: <b>14</b>	
ÁREA: INGENIERIA RURAL		ESCALA: 1/100	
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO			



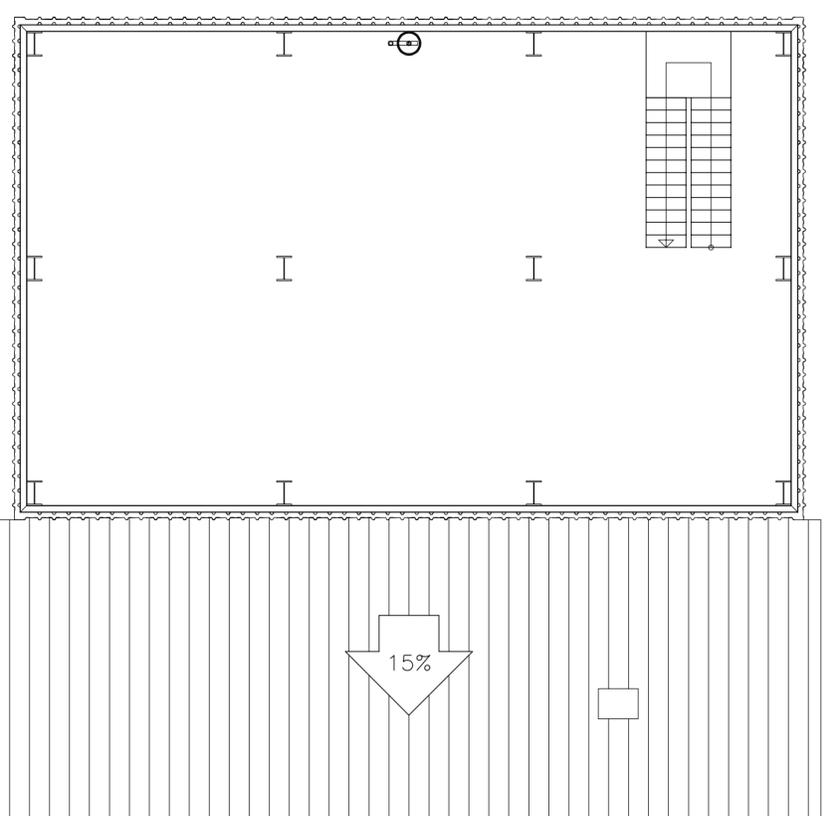
SECCIÓN ALZADO EXTINCIÓN DE INCENDIOS



PLANTA BAJA EXTINCIÓN DE INCENDIOS



PLANTA PRIMERA EXTINCIÓN DE INCENDIOS



PLANTA SEGUNDA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
	SEÑAL SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL EXTINTOR
	EXTINTOR

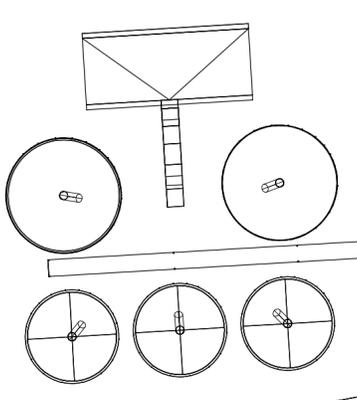
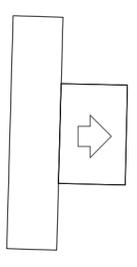
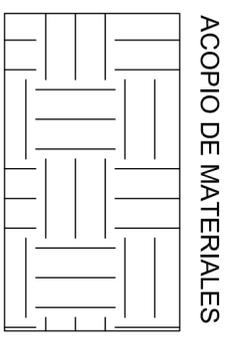
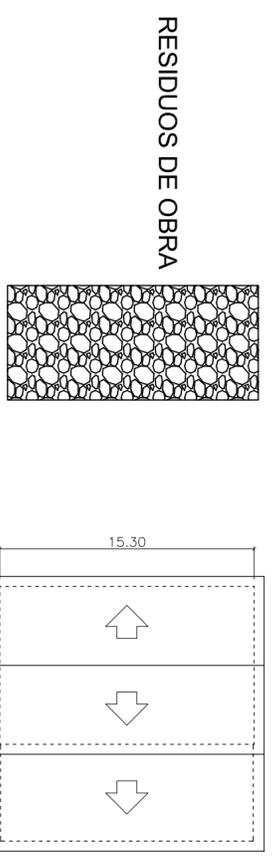
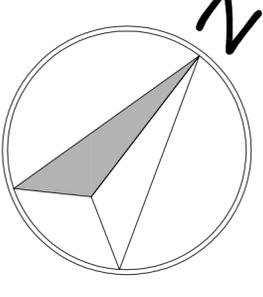


**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

SELECCIONADORA DE CEREALES



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA. SALAMANCA	
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA	FECHA: SEPTIEMBRE 2013
TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	ESCALA: 1/100
ÁREA: INGENIERÍA RURAL	
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO	<b>15</b>



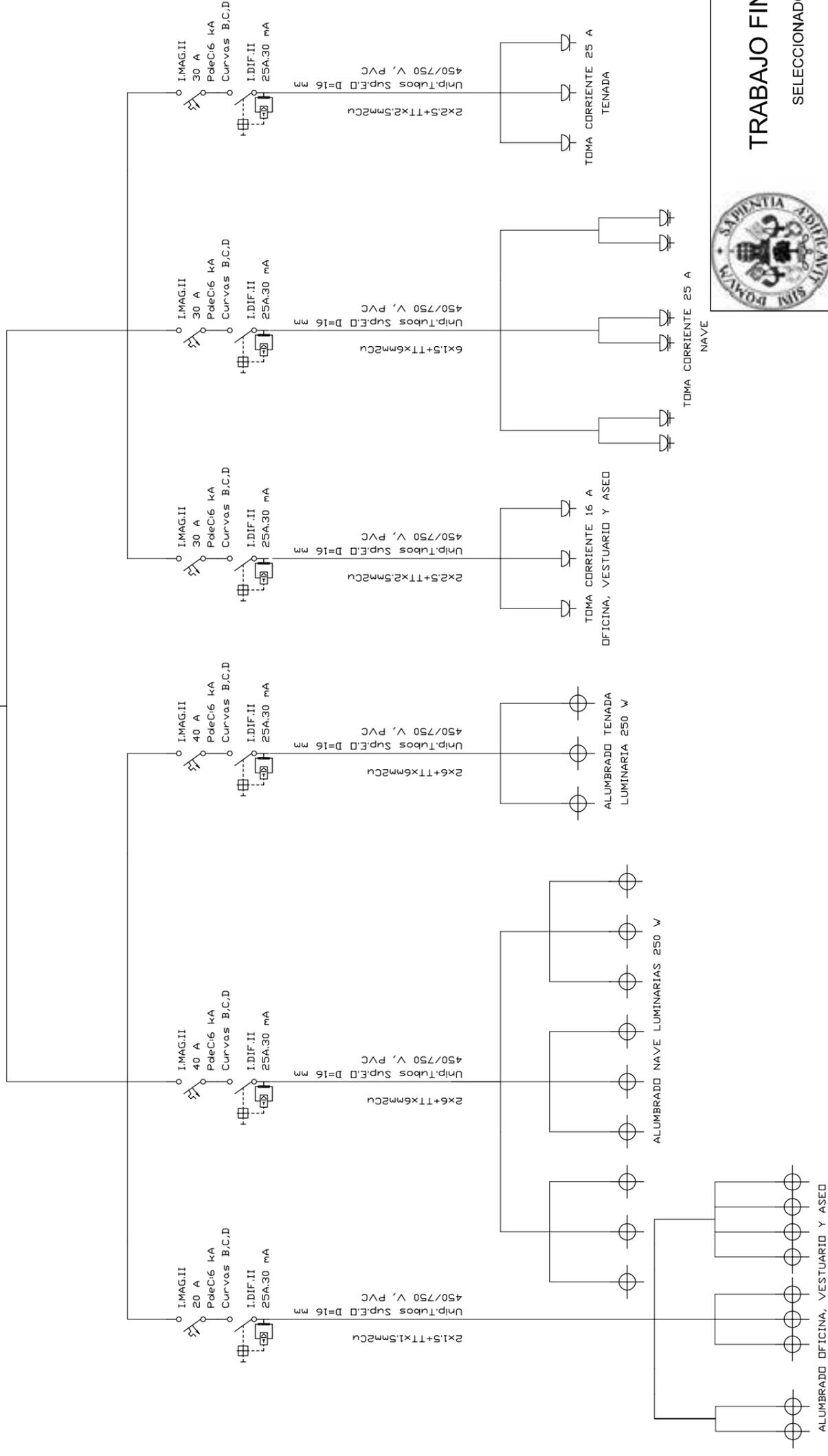
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**  
SELECCIONADORA DE CEREALES



SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA	ACOPIO DE MATERIALES RESIDUOS DE OBRA	
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ ÁREA: INGENIERÍA RURAL	FECHA: SEPTIEMBRE 2013	PLANO Nº: <b>16</b>
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO	ESCALA: 1/300	

DERIVACION INDIVIDUAL. 5x25+TTx25mm<sup>2</sup>Cu  
Unipolares Tubos Sup.E.D D=29 mm 15 m.  
ES07Z1-K(KAS)  
Prevision ca.Jetlin ICP

INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO. 100 A,IV  
Termico regulable.I.reg: 95 A; PoleC15 kA; Curvas B,C,D



## TRABAJO FIN DE MÁSTER

SELECCIONADORA DE CEREALES



<b>NAVE</b>		<b>ESQUEMA UNIFILAR</b>	
SITUACIÓN: SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA, SALAMANCA		FECHA: SEPTIEMBRE 2013	PLANO N°: <b>17</b>
TITULACIÓN: MÁSTER EN ING. AGRONÓMICA TUTOR: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ ÁREA: INGENIERÍA RURAL		ESCALA: <b>S/E</b>	
ALUMNO: ALFONSO CABEZAS TORRERO			

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

## PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

### PLIEGO PARTICULAR:

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

PROYECTO: AMPLIACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTA SELECCIONADORA DE CEREALES Y LEGUMBRES PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA EN SAN CRISTÓBAL DE LA CUESTA (SALAMANCA)

PROMOTOR: Gilberto Cabezas García

SITUACIÓN: San Cristóbal de la Cuesta (Salamanca)

INGENIERO: Alfonso Cabezas Torrero

P.E.M: QUINIENTOS DIEZ MIL CUATROCIENTOS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

## SUMARIO

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

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

## CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

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

### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

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

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

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

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

## CAPITULO I CONDICIONES FACULTATIVAS

### EPÍGRAFE 1.º

### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

#### EL INGENIERO DIRECTOR

*Artículo 3.* Corresponde al IngenieroDirector:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero, el certificado final de la misma.

#### EL INGENIERO

*Artículo 4.* Corresponde al Ingeniero:

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

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

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

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

#### EL CONSTRUCTOR

*Artículo 6.* Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingenieroy el Ingeniero, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

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

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

## EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

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

### OFICINA EN LA OBRA

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

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

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

### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

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

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

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

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

### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

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

### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

*Artículo 12.* Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

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

*Artículo 13.* Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

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

*Artículo 14.* El Constructor podrá requerir del Ingeniero del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

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

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

*Artículo 16.* El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### FALTAS DEL PERSONAL

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

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

## EPÍGRAFE 3.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

### CAMINOS Y ACCESOS

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

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

### REPLANTEO

*Artículo 20.* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

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

*Artículo 21.* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

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

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

**ORDEN DE LOS TRABAJOS**

*Artículo 22.* En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

**FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

*Artículo 23.* De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

**AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

*Artículo 24.* Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

**PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

*Artículo 25.* Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

**RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

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

**CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

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

**OBRAS OCULTAS**

*Artículo 28.* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

**TRABAJOS DEFECTUOSOS**

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

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, 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 Ingeniero 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 Ingeniero de la obra, quien resolverá.

**VICIOS OCULTOS**

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

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

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

*Artículo 31.* El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

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

**PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

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

**MATERIALES NO UTILIZABLES**

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

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

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

**MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS**

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

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

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

**GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

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

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

**LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

*Artículo 36.* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

**OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

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

**EPÍGRAFE 4.º****DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS****DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

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

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Ingeniero y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

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

**DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

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

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

*Artículo 40.* Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

**PLAZO DE GARANTÍA**

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

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

**CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

*Artículo 42.* Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

**DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

*Artículo 43.* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 35.

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

**CAPITULO II  
CONDICIONES ECONÓMICAS****EPÍGRAFE 1.º  
PRINCIPIO GENERAL**

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

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

**EPÍGRAFE 2.º  
FIANZAS Y GARANTIAS**

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

**FIANZA PROVISIONAL**

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

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

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

**EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

*Artículo 48.* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con

la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

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

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

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

### EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

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

##### Se considerarán costes directos

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

##### Se considerarán costes indirectos

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

##### Se considerarán gastos generales

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

#### 5.1 BENEFICIO INDUSTRIAL

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

##### 1.1 PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

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

##### 5.2 PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

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

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

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

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

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

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

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

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

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

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

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

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

#### ACOPIO DE MATERIALES

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

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

### EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

#### ADMINISTRACIÓN

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

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

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

**OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

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

**OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA**

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

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

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

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

**LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

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

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 la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Artículo 63.* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-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 Ingeniero-Director.

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

**RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

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

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

**EPÍGRAFE 5.º****DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS****FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

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

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

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

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

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

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

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

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

**RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

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

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-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 Ingeniero-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 Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

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

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

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

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

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

*Artículo 67.* Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-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 Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

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

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

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

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

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

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

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

#### PAGOS

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

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

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

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

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

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

#### EPÍGRAFE 6.º

### DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

#### IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

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

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

#### DEMORA DE LOS PAGOS

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

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

#### EPÍGRAFE 7.º

### VARIOS

#### MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

*Artículo 74.* No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-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 Ingeniero-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 Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

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

#### SEGURO DE LAS OBRAS

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

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

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

#### CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 77.* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-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 Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

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

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

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

*Artículo 78.* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen 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 Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

## CAPITULO III CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

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

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

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
- Préstamos.
- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.
- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
- Caballeros.
- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

##### **5.1.2 De la ejecución.**

Preparación

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

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

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

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

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm3.

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

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm3.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Acabados

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

Control y aceptación

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

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

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

- Situación del elemento.

- Cota de la explanación.

- Situación de vértices del perímetro.

- Distancias relativas a otros elementos.

- Forma y dimensiones del elemento.

- Horizontalidad: nivelación de la explanada.

- Altura: grosor de la franja excavada.

- Condiciones de borde exterior.

- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

- Excavación.

- Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
  - En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.
- Conservación hasta la recepción de las obras
- Terraplenes.
- Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.
- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.
- Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
- No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.
- Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

### 5.1.3 Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

## 5.2 Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

### 5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

### 5.2.2. De la ejecución

Preparación

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

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadiómetro para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

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

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

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

de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjias y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

**Acabados**

- Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

**Control y aceptación**

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

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

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

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

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

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

- Condiciones de no aceptación.

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

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

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

**Conservación hasta la recepción de las obras**

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

**5.2.3. Criterios de medición**

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

**5.3 Excavación en zanjas y pozos.**

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

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

**5.3.1 De los componentes****Productos constituyentes**

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

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

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

**5.3.2 De la ejecución.****Preparación**

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

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

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

**Fases de ejecución**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

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

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

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

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,

- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada.
  - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
  - no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
  - Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
  - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
  - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
  - En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.
- Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
- Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.
- Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.
- Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

#### Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.

- Pozos: cada unidad.

- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:

- Cotas entre ejes.

- Dimensiones en planta.

- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

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

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

- Comprobación cota de fondo.

- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

- Nivel freático en relación con lo previsto.

- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

- Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Pozos. Entibación en su caso.

- Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.

- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.

- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

#### 5.3.3 Medición y abono.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

### 5 Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

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

#### 5.3.1 De los componentes.

Productos constituyentes

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

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

#### 5.3.2 De la ejecución.

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

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

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

Control y aceptación

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

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

5.3.3 Medición y abono.

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

#### **Artículo 6. Hormigones.**

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

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

6.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

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

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

- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y

- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

- Cemento.

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

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

- Agua.

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

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos.

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

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

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Otros componentes.

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

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

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

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

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

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

- Mallas electrosoldadas:

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

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

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

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

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

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

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

Control y aceptación

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

- Control documental:

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

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
  - a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
    - Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
  - Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
  - b. Tipo, clase, y marca del cemento.
  - c. Consistencia.
  - d. Tamaño máximo del árido.
  - e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

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

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

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

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

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

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

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

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

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

3. Control de la resistencia (artículo 84).

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

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

Ensayos de control de resistencia:

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

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

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

- Control documental:

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

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

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

- Ensayos característicos del hormigón:

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

- Ensayos de control del hormigón:

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

De los materiales constituyentes:

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

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

- Control documental:

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

- Ensayos de control:

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

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

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

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

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

- Agua (artículos 27 y 81.2).

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

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

- Áridos (artículo 28).

- Control documental:

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

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

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

- Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

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

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

- Ensayos de control:

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

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

- Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

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

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;

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

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

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

Cada partida de acero irá acompañada de:

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

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

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

- Ensayos de control.

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

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

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

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

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

Control a nivel normal:

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

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

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

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

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

Por cada lote, en dos probetas:

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

- se comprobarán las características geométricas de los resaltes, según el artículo 31.2,

- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).

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

Compatibilidad

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

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el

artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

## 6.2 De la ejecución del elemento.

### Preparación

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

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

### Fases de ejecución

- Ejecución de la ferralla
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 66.3  
Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3  
Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.  
En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.  
No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
- Colocación de las armaduras  
Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueas.  
La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:
  - a. 2cm
  - b. El diámetro de la mayor
  - c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido
- Separadores  
Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.  
Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.  
Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.
- Anclajes  
Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.
- Empalmes  
No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.  
En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.  
En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.  
La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.  
Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.  
Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.  
Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.  
Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.
- Fabricación y transporte a obra del hormigón
- Criterios generales  
Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.  
La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,  
No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.
  - a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado  
En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.  
En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.  
El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.  
La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.
  - b. Hormigón no fabricado en central  
La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.  
El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.  
El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.
- Transporte del hormigón preparado  
El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen  
El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.  
En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.
- Cimbras, encofrados y modes (artículo 65)  
Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

- Puesta en obra del hormigón
- Colocación, según artículo 70.1
  - No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.
  - No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.
  - No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.
  - El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.
  - En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.
  - Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.
  - Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.
- Compactación, según artículo 70.2.
  - Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:
    - Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
    - Vibrado energético: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
    - Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.
- Juntas de hormigonado, según artículo 71.
  - Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.
  - Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.
  - No se reanudaré el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.
  - Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.
  - Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.
  - No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.
- Hormigonado en temperaturas extremas.
  - La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.
  - En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.
  - El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.
  - Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.
  - Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.
- Curado del hormigón, según artículo 74.
  - Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.
  - Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.
  - Queda prohibido el empleo de agua de mar.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.
  - Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.
  - En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

#### Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

#### Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
  - Directorio de agentes involucrados
  - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
  - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
  - Revisión de planos y documentos contractuales.
  - Existencia de control de calidad de acuerdo con los niveles especificados
  - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
  - Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
  - Comprobación de cotas, niveles y geometría.
  - Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
  - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.

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

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

Conservación hasta la recepción de las obras

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

### 6.3 Medición y Abono.

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

### Artículo 7. Morteros.

#### 7.1 Dosificación de morteros.

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

#### 7.2 Fabricación de morteros.

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

#### 7.3 Medición y abono.

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

### Artículo 8. Encofrados.

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

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

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

#### 8.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Material encofrante.

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

- Elementos de rigidización.

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

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

- Elementos de atirantamiento.

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

- Elementos de arriostamiento.

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

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

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

- Elementos complementarios.

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

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

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

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

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

## 8.2 De la ejecución del elemento.

Preparación

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

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

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

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

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

Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

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

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

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

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

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

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

- Resistencia y rigidez.

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

- Condiciones de paramento.

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

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

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

- Desencofrado.

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

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

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

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

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

Acabados

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

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:

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

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

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Buena conexión de las piezas contraviento.

- Fijación y templado de cuñas.

- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

- Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.

- Correcto emplazamiento. Verticalidad.

- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.

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

- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.

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

- Descimbrado. Desencofrado:

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

- Orden de desapuntalamiento.

- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.

- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.

- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

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

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

### 8.3 Medición y abono.

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

### Artículo 9. Forjados Unidireccionales.

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

#### 9.1 De los componentes

Productos constituyentes

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

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

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

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

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

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

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

· Armadura colocada en obra.

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

Control y aceptación

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

· Piezas de entrevigado.

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

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

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

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

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

- Sello CIETAN en viguetas.

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

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

- Que las viguetas no presentan daños.

· Otros componentes.

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

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

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

Compatibilidad

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

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

#### 9.2 De la ejecución

Preparación

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

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

Fases de ejecución

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

· Apeos.

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

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

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

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos. Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

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

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

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

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

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

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

· Replanteo de la planta de forjado.

· Colocación de las piezas de forjado.

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

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

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

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

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

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

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

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras.

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

- Hormigonado.

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

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

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

En el caso de vigas de canto:

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

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

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

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

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

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

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

- Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

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

Acabados

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

Control y aceptación

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

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

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

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

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

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

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

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

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

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

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

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

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

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

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

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

- Colocación de piezas de forjado.

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

- Separación entre viguetas.

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

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

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

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

- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

- Colocación de armaduras.

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

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

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

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

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

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

- Vertido y compactación del hormigón.

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

- Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

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

- Curado del hormigón.

- Desencofrado.

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

- Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.

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

- Tolerancias.

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

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

9.3 Medición y abono

- Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

9.4 Mantenimiento.

**Uso**

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las

sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

#### **Conservación**

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

#### **Reparación. Reposición**

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

#### **Artículo 10. Soportes de hormigón armado.**

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

##### 10.1 De los componentes

Productos constituyentes

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

Control y aceptación

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

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

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

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

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

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

##### 10.2 De la ejecución

Preparación

- Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

- Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

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

- Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

- Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

- Hormigonado y curado.

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

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

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

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

- Desencofrado.

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

Acabados

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

Control y aceptación

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

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
- Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado:
  - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
  - Orden para desencofrar.
  - Comprobación final.
- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

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

### 10.3 Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

### 10.4 Mantenimiento.

#### Uso

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

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

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

#### Conservación

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

#### Reparación. Reposición

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

### Artículo 11. Vigas de hormigón armado.

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

#### 11.1 De los componentes

Productos constituyentes

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

Control y aceptación

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

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

- Otros componentes.

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

El soporte

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

Compatibilidad

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

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

#### 11.2 De la ejecución

Preparación

- Replanteo.

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

- Condiciones de diseño.

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

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

Fases de ejecución

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

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

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

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

- Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

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

- Colocación del armado.

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

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

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

- Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

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

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

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

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

- Desencofrado.

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

Control y aceptación

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

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Niveles y replanteo.

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

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

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

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

- Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

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

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

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

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

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

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

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

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

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

- Colocación de piezas de forjado.

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

- Separación entre viguetas.

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

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

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

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

- Colocación de armaduras.

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

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

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

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

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

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

- Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

- Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

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

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

- Desencofrado:

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

- Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.

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

- Tolerancias.

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

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

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

### 11.3 Medición y abono

- Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

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

### 11.4 Mantenimiento.

#### Uso

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

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

#### Conservación

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

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

#### Reparación. Reposición

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

## Artículo 12. Albañilería.

### 12.1 Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

#### 12.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

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

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

- Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para

asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Hoja principal de ladrillo.

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

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

Control y aceptación

- Ladrillos:

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

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

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

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

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

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

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

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

- Ensayos:

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

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

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

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

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

- Aislamiento térmico:

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

- Panel de cartón-yeso:

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

- Revestimiento interior y exterior:

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

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

El soporte

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

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

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

Compatibilidad

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

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas. Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

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

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

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

## 12.1.2 De la ejecución.

Preparación

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

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

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

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

Fases de ejecución

- En general:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Acabados

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

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

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

- Replanteo:

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

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

- Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

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

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

- Dinteles: dimensión y entrega.

- Arriostramiento durante la construcción.

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

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

- Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.

- Correcta colocación. Continuidad.

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

- Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.

- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

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

- Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

### 12.1.3 Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

### 12.1.4 Mantenimiento.

#### Uso

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

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

#### Conservación

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

de ácido acético.

#### Reparación. Reposición

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

### 12.2 Tabiques cerámicos.

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

#### 12.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Ladrillos:

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

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

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

- Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

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

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

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

- Revestimiento interior:

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

Control y aceptación

- Ladrillos:

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

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

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

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

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

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

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

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

- Ensayos:

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

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

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $\text{SO}_3$ , ión Cloro  $\text{Cl}^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

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

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

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

El soporte

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

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

Compatibilidad

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

#### 12.2.2 De la ejecución

Preparación

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

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

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

Fases de ejecución

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

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

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

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

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

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

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

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

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

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

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

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

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

Acabados

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

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

- Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro  $> \phi = 2$  cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadria del cerco o premarco.

- Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

- Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadras y alabeos).

- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

### 12.2.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

### 12.2.4 Mantenimiento.

#### Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

#### Conservación

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

#### Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

## 12.3 Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

### 12.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

- Agua.

- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

- Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO<sub>4</sub>Ca+1/2H<sub>2</sub>O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Agua:

- Fuente de suministro.

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

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

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

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

### 12.3.2 De la ejecución.

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

- Ejecución:

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

- Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

### 12.3.3 Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

### 12.3.4 Mantenimiento.

**Uso**

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

**Conservación**

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

**Reparación. Reposición**

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

## 12.4 Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

### 12.4.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

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

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

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

- Ensayos:

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

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre.

- Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

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

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

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

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

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

#### 12.4.2 De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

- Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

- Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### 12.4.3 Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

#### 12.4.4 Mantenimiento

**Uso**

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

**Conservación**

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

**Reparación. Reposición**

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

#### **Artículo 13. Alicatados.**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### 13.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

- Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

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

#### El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

#### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

### 13.2 De la ejecución.

#### Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

#### Fases de ejecución

##### - En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

##### - Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

#### Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

##### - Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

##### - Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

##### - Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

### 13.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

### 13.4 Mantenimiento.

#### Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

#### Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflourescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía

doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

#### **Reparación. Reparación**

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### **Artículo 14. Solados.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

##### 14.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruidas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruidas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruidas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre:

sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena sílicea).

- Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

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

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

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

- Ensayos:

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

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre.

Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

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

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

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

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

**El soporte**

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

**Compatibilidad**

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

**14.2. De la ejecución.****Preparación.**

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

**Fases de ejecución**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm. Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

**Acabados**

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eforescencias procedentes del mortero de cemento.

**Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

**De la preparación:**

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
  - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
  - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
- Juntas de movimiento:
  - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
  - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < ó = 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
  - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
  - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

**14.3. Medición y abono.**

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

**14.4. Mantenimiento.****Uso**

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

**Conservación**

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o

desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

#### **Reparación. Reposición**

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

#### **Artículo 15. Carpintería de madera.**

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

##### **15.1 De los componentes**

Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

- Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

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

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).

- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.

- Resistencia a la acción de la humedad variable.

- Medidas de alabeo de la puerta.

- Penetración dinámica y resistencia al choque.

- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.

- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

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

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

##### **15.2 De la ejecución**

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

#### 15.3 Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### 15.4 Mantenimiento.

##### Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

##### Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

##### Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

#### Artículo 16. Carpintería metálica.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burlletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

##### 16.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.

- 20 micras, en interiores con rozamiento.

- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burlletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).

- Espesor del recubrimiento anódico.

- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

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

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

##### 16.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

#### 16.3 Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

#### 16.4 Mantenimiento.

##### Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

##### Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

##### Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

#### Artículo 17. Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

##### 17.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férricos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

- Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

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

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

##### 17.2 De la ejecución.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijearán las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

#### Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:
  - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
  - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
  - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
  - Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.
- Ejecución:
  - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
  - Pintado: número de manos.
- Comprobación final:
  - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

#### 17.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

#### 17.4 Mantenimiento.

##### Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

##### Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

##### Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rasará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rasarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

#### Artículo 18. Fontanería.

##### 18.1 Abastecimiento.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota.

Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

##### 18.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

##### Control y aceptación

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

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- Tubos de polietileno:
  - Identificación. Marcado. Diámetros.
  - Distintivos: ANAIP
  - Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
  - Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
- El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
- El soporte
  - El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.
  - Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:
    - Para tuberías de  $D < \phi = 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.
    - Para tuberías de  $D > \phi = 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:
      - En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
      - En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zorra, de 150 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
      - En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.
- Compatibilidad
  - El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.
  - Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:
    - Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.
    - Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.
- 18.1.2 De la ejecución
  - Preparación
    - Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.
    - Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.
    - Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:
      - Alcantarillado: 60 y 50 cm.
      - Gas: 50 y 50 cm.
      - Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
      - Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
      - Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.
  - Fases de ejecución
    - Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.
    - Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.
    - A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.
    - La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.
    - Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.
    - Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.
    - Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.
    - No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.
    - En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:
      - Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
      - En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
      - En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
      - Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
      - La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
      - Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.
  - Acabados
    - Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.
    - Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.
    - Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.
    - Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.
  - Control y aceptación
    - Controles durante la ejecución: puntos de observación.
    - Para la ejecución de las conducciones enterradas:
      - Conducciones enterradas:
        - Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
        - Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
        - Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.
      - Arquetas:
        - Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
        - Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
        - Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado
    - Acometida:
      - Unidades y frecuencia de inspección: cada una.
      - Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
      - La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
      - Llave de registro.

**Pruebas de servicio:**

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

**18.1.3 Medición y abono**

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

**18.1.4 Mantenimiento.****Conservación**

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

**Reparación. Reposición**

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

**18.2 Agua fría y caliente.**

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

**18.2.1 De los componentes**

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, deposito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antirretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

Control y aceptación

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

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento.

Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

#### 18.2.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

#### 18.2.3 Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 18.2.4 Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

##### Uso

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

##### Conservación

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

##### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

### 18.3 Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

#### 18.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

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

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.

- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.

- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

### 18.3.2 De la ejecución

#### Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

#### Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

#### Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

#### Control y aceptación

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal  $< \delta = 5$  mm.

- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

#### Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

### 18.3.3 Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

### 18.3.4 Mantenimiento.

#### Uso

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

#### Conservación

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

#### Reparación. Reposición

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

### Artículo 19. Calefacción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

#### 19.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:

- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)

- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)

- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)

- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:

- Calderas

- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)

- Energía solar.

- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)

- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...

- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)

- Termostato situado en los locales.

- Control centralizado por temperatura exterior.

- Control por válvulas termostáticas

- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)

- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

## 19.2 De la ejecución.

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos. Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, conveectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.

- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorífugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de  $\pm 2$  °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

#### 19.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos, se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 19.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

##### Uso

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

##### Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

##### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

#### Artículo 20. Instalación de climatización.

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

Centralizados

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.

- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

Unitarios y semi-centralizados:

- Acondicionadores de ventana.
- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.
- Unidades tipo remotas de condensación por aire.
- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

## 20.1 De los componentes.

Productos constituyentes

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor
- Evaporador
- Condensador
- Sistema de expansión

Bloque de control:

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

Bloque de transporte

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).
- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

## 20.2 De la ejecución

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Fases de ejecución

Tuberías:

a) De agua:

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamiento elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamiento elásticos.

b) Para refrigerantes:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.
- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

#### Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.
- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.
- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

#### Rejillas y difusores:

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.
- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.
- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.
- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.
- Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.
- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.
- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

#### Equipos de aire acondicionado:

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.
- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación
- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será  $\geq 1$  m.
- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

#### Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarrillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación. En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

#### Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, éste se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### 20.3 Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, . se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 20.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

#### Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

- Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.
- Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.
- Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).
- Vigilancia del consumo eléctrico.
- Limpieza de los conductos y difusores de aire.
- Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.
- Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

#### Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

#### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

### Artículo 21. Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

#### 21.1 De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

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

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

21.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas.

Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad.

Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

### 21.3 Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### 21.4 Mantenimiento.

#### Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

#### Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

#### Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### Artículo 22. Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

#### 22.1 De los componentes

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodo simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

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

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.  
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

## 22.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

## 22.3 Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

## 22.4 Mantenimiento.

**Uso**

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

**Conservación**

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

**Reparación. Reposición**

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

## **Artículo 23. Instalación de Telecomunicaciones.**

### **23.1 Antenas**

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

#### **23.1.1 De los componentes**

Productos constituyentes

Equipo de captación.

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.

- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

Equipamiento de cabecera.

- Canalización de enlace.

- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).

- Equipo amplificador.

- Cajas de distribución.

- Cable coaxial

Red.

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

- Punto de acceso al usuario. (PAU)

- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

- Registros

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

#### **23.1.2 De la ejecución**

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90°, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

**Control y aceptación**

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Equipo de captación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Anclaje y verticalidad del mástil.

- Situación de las antenas en el mástil.

Equipo de amplificación y distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Sujeción de armario de protección.

- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.

- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

- Conexión con la caja de distribución.

Canalización de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

Cajas de derivación y de toma:

Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.

- Conexiones con el cable coaxial.

- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

**Pruebas de servicio:**

Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

**Conservación hasta la recepción de las obras**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

**23.1.3 Medición y abono**

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valorarán por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

**23.1.4 Mantenimiento.****Uso**

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre...

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

**Conservación**

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de convertidores de parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

**Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

**23.2 Telecomunicaciones por cable**

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

**23.2.1 De los componentes**

Productos constituyentes

\* Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

\* Red de distribución.

- Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

\* Elementos de conexión.

- Punto de distribución final (interconexión)

- Punto de terminación de la red ( punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

**Control y aceptación**

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

#### Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

#### 23.2.2 De la ejecución

##### Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

##### Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas con dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

##### Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

##### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

\* Fijación de canalizaciones y de registros.

\* Profundidad de empotramientos.

\* Penetración de tubos en las cajas.

\* Enrase de tapas con paramentos.

\* Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

##### Pruebas de servicio:

\* Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo III del Real Decreto 279/1999.

\* Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

##### \* Normativa de obligado cumplimiento:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.

- Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.

- Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.

- Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

#### 23.2.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

#### 23.2.4 Mantenimiento.

##### Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles. Procurar el buen estado de las tomas de señal.

**Conservación**

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con realización de ajustes y reparaciones pertinentes.

**Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

**23.3 Telefonía**

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la comedia de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

**23.3.1 De los componentes****Productos constituyentes****Red de alimentación.**

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesamiento de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

**Red de distribución.**

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

**Red de dispersión.**

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

**Red interior de usuario.**

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

- Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

- Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

**Control y aceptación**

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

**El soporte**

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

**Compatibilidad**

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

**23.3.2 De la ejecución****Preparación**

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

**Fases de ejecución**

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

23.3.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

23.3.4 Mantenimiento.

**Uso**

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

**Conservación**

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

**Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### **Artículo 24. Impermeabilizaciones.**

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por sí mismos, láminas y placas.

24.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

- Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruidas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

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

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.

- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.

- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

#### Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruido), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

#### 24.2 De la ejecución

##### Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

##### Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

##### Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

##### Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

#### 24.3 Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

#### 24.4 Mantenimiento

##### Uso

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

##### Conservación

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

##### Reparación. Reposición

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

#### Artículo 25. Aislamiento Termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

##### 25.1 De los componentes

###### Productos constituyentes

- Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno,...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

- Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

###### Control y aceptación

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

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

- Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

- Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

- Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes.

Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

## 25.2 De la ejecución

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capitalizados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

## 25.3 Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

## 25.4 Mantenimiento.

**Uso**

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

**Conservación**

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

**Reparación. Reposición**

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

## Artículo 26. Cubiertas.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

### 26.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

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

- Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m<sup>2</sup>.

- La compatibilidad de productos.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m<sup>2</sup> en materiales bituminosos, y 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

- Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

- Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

- Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Tejas cerámicas o de cemento.

- Distintivo de calidad: Sello INCE.

- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua.

Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

- Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
  - Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
  - El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
- El soporte  
El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.  
Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.
- Compatibilidad  
No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.
- Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.
- 26.2 De la ejecución
- Preparación  
La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.  
Se comprobará la pendiente de los faldones.
- Fases de ejecución  
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
- Impermeabilización:  
Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.  
Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.  
Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.
  - Aislamiento térmico:  
En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.  
Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.  
Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.
  - Tejado:  
Tejas cerámicas o de hormigón  
Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35º de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.  
El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.  
Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.  
En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.  
Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.  
Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.  
Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.  
Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.  
Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.  
Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.
  - Elementos de recogida de aguas.  
Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.  
Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.  
Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.
- Acabados  
Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.
- Control y aceptación  
Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
- Control de la ejecución: puntos de observación.
- Unidad y frecuencia de inspección: 400 m2, 2 comprobaciones
- Formación de faldones
  - Forjados inclinados: controlar como estructura.
  - Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
  - Aislamiento térmico
  - Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
  - Espesores.
  - Limas y canalones y puntos singulares
  - Fijación y solapo de piezas.
  - Material y secciones especificados en proyecto.
  - Juntas para dilatación.
  - Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
  - En canalones:  
Longitud de tramo entre bajantes >  $\delta = 10$  m.  
Distancia entre abrazaderas de fijación.  
Unión a bajantes.
  - Base de la cobertura
  - Comprobación de las pendientes de faldones.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
  - En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
  - Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
  - Colocación de las piezas de cobertura
  - Tejas curvas:
- Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.  
 Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.  
 Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.  
 Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.  
 Cumbre: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).  
 Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/o más menos 50 mm/total.

- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.

- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.

- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

- La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

#### 26.3 Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

#### 26.4 Mantenimiento

##### Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

##### Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

##### Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

#### Artículo 27. Instalaciones de iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

##### 27.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).

- Conductores.

- Lámpara

Control y aceptación

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

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

• Luminaria: se indicará

- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.

- Las iluminancias medias.

- El rendimiento normalizado.

- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.

- Las dimensiones en planta.

- El tipo de luminaria.

• Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color

aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

27.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

27.3 Medición y abono

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

27.4 Mantenimiento

**Conservación**

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

**Reparación. Reposición**

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

#### **Artículo 28. Instalaciones de Iluminación de emergencia.**

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

28.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

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

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

- Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones

- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes

- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

- Su flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color. Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

#### 28.2 De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
  - Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
  - La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
  - La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
  - Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.  
Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
  - Fijaciones y conexiones
  - Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

#### 28.3 Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

#### 28.4 Mantenimiento

##### Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

##### Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

#### Artículo 29. Instalación de sistema de protección contra el rayo.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen

sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos no sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

##### 29.1 De los componentes

Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

- Sistema de pararrayos de puntas:
  - Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
  - Pieza de adaptación.
  - Mástil.
  - Piezas de fijación.
- Sistema reticular:
  - Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.
  - Grapas
  - Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.
- Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación. En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente

las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

#### Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica. Cuando el cobre desnudo como conductor discorra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electroquímicamente con el paso del tiempo.

#### 29.2 De la ejecución

##### Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

##### Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

##### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.

- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.

- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación

- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.

- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

#### 29.3 Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

#### 29.4 Mantenimiento.

##### Uso

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

##### Conservación

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

##### Reparación. Reposición

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### **Artículo 30. Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.**

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

##### 30.1 De los componentes.

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.

- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

#### Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

### 30.2 De la ejecución.

#### Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

#### Fases de ejecución.

- Montaje de estructura soporte y captadores.

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70°C con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

- Montaje de bomba.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

- Montaje de tuberías y accesorios.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

- Montaje de aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

- Montaje de contadores.

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

- Montaje de instalaciones por circulación natural.

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

#### Pruebas

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no está obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

### 30.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 30.4 Mantenimiento.

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.
- Plan de mantenimiento preventivo.
 

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo. El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

#### **Artículo 31. Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

## EPÍGRAFE 3.º CONTROL DE LA OBRA

#### **Artículo 32. Control del hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

## EPÍGRAFE 4.º OTRAS CONDICIONES

#### **Artículo 33.**

## CAPITULO IV CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

### ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## EPÍGRAFE 1.º ANEXO 1 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

#### CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARIAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

**DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA**

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

**AGUA DE AMASADO**

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

**ÁRIDOS**

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

**EPÍGRAFE 2.º****ANEXO 2****LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)****1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

**2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.**

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

**3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION**

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

**4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.**

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

**5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

**EPÍGRAFE 3.º****ANEXO 3****CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88****1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

**2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS****2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.**

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

**3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS**

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

**4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS**

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

**5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES****5.1. Suministro de los materiales.**

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

**5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.**

Los materiales que vengán avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

**5.3.- Composición de las unidades de inspección.**

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

**5.4.- Toma de muestras.**

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

**5.5.- Normas de ensayo.**

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

**6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.**

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

**EPÍGRAFE 4.º****ANEXO 4****SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)****1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

**2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

**3.- INSTALACIONES****3.1.- Instalaciones propias del edificio.**

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

**3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:**

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO2).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Fdo.: *El Ingeniero*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 60 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En a de de .

LA PROPIEDAD  
Fdo.:

LA CONTRATA  
Fdo.:

# MEDICIONES

# ÍNDICE MEDICIONES

## 1. Mediciones

1

# MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERARS							
E02AM010	m3	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b>					
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		1	20,00	20,00	0,20	80,00	
						80,00	
E02EM020	m3	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS</b>					
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Vigas Atado	1	53,86	0,40	0,40	8,62	
	Red Saneamiento	1	45,00	0,40	1,00	18,00	
	Red Abastecimiento	1	10,00	0,40	1,00	4,00	
	Red Eléctrica	1	10,00	0,40	1,00	4,00	
						34,62	
E02PM020	m3	<b>EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS</b>					
		Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.					
	N3, N18	2	2,75	2,75	0,60	9,08	
	N8, N13, N6,N11	4	3,00	3,00	1,50	54,00	
	N38, N25	2	2,80	2,80	0,80	12,54	
	N,52,N51	2	2,95	2,95	0,95	16,53	
	N1, N16	2	2,95	2,95	0,65	11,31	
	N59, N53	2	1,40	1,40	0,40	1,57	
	N55, N57	2	1,65	1,65	0,45	2,45	
	Piquera	1	32,00	1,00	1,00	32,00	
	Excavación para elevador de cangilones	1	11,25	1,00	1,00	11,25	
						150,73	
D02VA205	M3	<b>CARGA TIERRAS RETROEXCAVAD.</b>					
		M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante retroexcavadora de máquina combinada, i/p.p. de costes indirectos.					
		1	196,10	1,00	1,00	196,10	
						196,10	
D01YJ010	M3	<b>TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. &lt;10 KM</b>					
		M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.					
		1	196,10	1,00	1,00	196,10	
						196,10	
D01ZA350	M3	<b>CANON VERT. / M3 ESCOMB. = 3,36 €</b>					
		M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 3,36 €/m3. y p.p. de costes indirectos.					
		1	196,10			196,10	
						196,10	

# MEDICIONES

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>							
E04CM040	m3 Pozos y vigas de atado	1	196,10	1,00	0,10	V.MAN 19,61	
E04AP020	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N1,N3,N16,N18	4				4,00	19,61
E04AP041	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N6, N11	2				2,00	4,00
E04AP042	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N8, N13	2				2,00	2,00
E04AP043	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N25, N38	2				2,00	2,00
E04AP044	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,85 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N51, N52	2				2,00	2,00
E04AP031	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 30x25x1,1 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N53, N59	2				2,00	2,00
E04AP030	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,35 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N55,N57	2				2,00	2,00

# MEDICIONES

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E04CM050	<b>m3</b> Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. Zapatas y vigas de atado	1	196,10			196,10	
							196,10
E04CE020	<b>m2</b> Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME. Piquera Hueco Elevador de cangilones Muerete contencion de grano	1	3,00	4,00	4,00	48,00	
		1	1,50	1,50	5,00	11,25	
		1	3,00	0,20	0,60	0,36	
							59,61
E04AB010	<b>kg ACERO CORRUGADO B 400 S</b> Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A Zapatas Vigas de atado	1	3.746,60			3.746,60	
		1	619,20			619,20	
							4.365,80
E04SE010	<b>m2</b> ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón. Nave, tenda y patio delantero Hueco Piquera y elevador	1	20,00	15,00		300,00	
		-1	14,25			-14,25	
							285,75
E04SA040	<b>m2</b> SOLER.HA-30, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. Nave, tenda y patio delantero Hueco Piquera y Elevador	1	20,00	15,00		300,00	
		-1	14,25			-14,25	
							285,75

# MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>							
E05AA010	kg ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD						
	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
	IPE Pórticos y forjados	1	7.005,29			7.005,29	
	HEA Pórticos	1	29.807,08			29.807,08	
	IPE Correas Cubierta	1	82,90			82,90	
	IPE correas Laterales	1	257,48			257,48	
							37.152,75
E05AF030	m2						
	<b>PLAC.NERVOMETAL C.COMP.5cm&gt;4m</b>						
	Forjado realizado a base de plancha metálica nervada galvanizada de 0,5 mm. de espesor y longitud mayor de 4 m., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,70 kg/m <sup>2</sup> ) y apeos, terminado. Según normas NTE y EHE.						
	Forjado 1	1	15,00	9,00		135,00	
	Hueco Elevador Hidraulico	-2	2,00	4,00		-16,00	
	Forjado 2	1	15,00	9,00		135,00	
							254,00
E15EE010	ud						
	<b>ESCALERA 2 TRAMOS h=5,00 A=0,80</b>						
	Módulo de escalera, recta estándar de dos tramos por planta de 5 m. de altura máxima y dos pilares intermedios, con un ancho útil de 80 cm., realizada la estructura con perfiles de acero laminado A-42b, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro y en el ojo de la escalera, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m <sup>2</sup> , incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra. (sin incluir ayudas de albañilería, ni medios auxiliares).						
		2				2,00	
							2,00

# MEDICIONES

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS							
E07HC010	m2	<b>PANEL VERT.CHAPA.PREL. IBR I/REMATES</b>					
Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 150 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Cerramiento Vertical Nave y tenda							1 672,00 672,00
Huecos Ventanas							-8 1,50 1,20 -14,40
						657,60	
E07HH010	m2	<b>PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS VT</b>					
Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.							
Cerramiento Nave planta baja							1 120,00 120,00
Huecos Ventanas y Puertas							-1 32,70 -32,70
						87,30	
E07LTH010	m2	<b>FÁB.1/2P. LHD 8cm.+LHS 50x20x4 MORT.M-5</b>					
Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Tabiquería interior, Sala maquinas, vestuario y aseo							1 95,00 95,00
Huecos de las puertas							-4 2,10 0,82 -6,89
						88,11	
E08PFA010	m2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.</b>					
Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.							
Enfoscado, cara a Nave							1 27,50 27,50
Hueco Puerta							-1 0,82 2,10 -1,72
						25,78	

## MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	<b>CAPÍTULO 05 CUBIERTA</b>						
E09IMP010	m2						
	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30</b>						
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 150 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.						
	Cubierta Nave	2	6,00	15,00			180,00
	Cubierta Tenada	1	7,00	15,00			105,00
							<hr/>
							285,00

# MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 07 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES						
D10DA001	M2	TRASDOSADO DIRECTO PLADUR N-13				
M2. Trasdosado directo de muros con placas de yeso laminado Pladur de 13 mm. de espesor (UNE 102.023), recibida a él con pasta de agarre, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.						
Sala maquinas y pasillo						
		4	2,50	3,00	30,00	
Hueco Puerta						
		-2	0,82	2,10	-3,44	
		1	3,00	3,00	9,00	
		2	1,50	3,00	9,00	
Vestuario						
		4	2,50	3,00	30,00	
Hueco Puertas						
		-2	0,82	2,10	-3,44	
					71,12	
D14AA001	M2	FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA				
M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.						
Sala Maquinas, vestuario y Aseo						
		1	4,50	5,00	22,50	
					22,50	

# MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

<b>CAPÍTULO 08 PINTURAS</b>					
D35AC001	M2				PINTURA PLÁSTICA BLANCA
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, lijado y emplastecido.				
	Sala maquinas y pasillo	4	2,50	3,00	30,00
	Hueco Puerta	-2	0,82	2,10	-3,44
		1	3,00	3,00	9,00
		2	1,50	3,00	9,00
	Vestuario	4	2,50	3,00	30,00
	Hueco Puertas	-2	0,82	2,10	-3,44
	Techo	1	4,50	5,00	22,50
					93,62

## MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

CAPÍTULO 09 SOLADOS							
D19DA010	M2	SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3					
	M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.						
	Sala Máquinas, Vestuario y Aseo	1	4,50	5,00		22,50	
						22,50	

---

# MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

CAPÍTULO 10 ALICATADOS					
D18AA100	M2				
					ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.
					M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.
	Aseo	2	2,00	3,00	12,00
		2	2,50	3,00	15,00
	Hueco Puerta	-1	0,82	2,10	-1,72
					<hr/>
					25,28

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA						
D23AE165	M2					
						27,00
	<p>M2. Puerta metálica ROPER de sistema basculante, en dos hojas, equilibrada por contrapesos, incluso p.p. de equipo electromecánico para elevación automática compuesto por motoreductor, armario de maniobras, tracción mecánica, con finales de carrera y sistema de desbloqueo manual.</p>					
	Nave	2	4,50	3,00		27,00
D20CA100	M2					
						8,61
	<p>M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Sapelly o Pino, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Pre cerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en sapelly o pino y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.</p>					
	Baño caseta	5	0,82	2,10		8,61
E14ALC020	ud					
						10,00
	<p>VENT.AL.LB.ABATIBLE. 2H.150x120cm.</p>					
	<p>Ventana abatible de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre pre-cerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p>					
	s/NTE-FCL-5.					
	Ventanas Nave	10				10,00
						10,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 12 SANEAMIENTO						
E20ML050	<b>m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4. Red Abastecimientos	1	20,00			20,00
E20WNA010	<b>m. CANALÓN ALUMINIO RED.DES. 250mm.</b> Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm. de espesor, de sección circular, con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de aluminio prelacado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. Bajante Nave Bajante Tenada	2 1	15,00 15,00			30,00 15,00
D03AG102	<b>MI TUBERÍA PVC 125 mm. i/SOLERA</b> Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	1	70,00			70,00
Desbroce y li	<b>Ud ARQUETA REGISTRO 38x38x50 cm.</b> Ud. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.	8				8,00
D03DE002	<b>Ud SUMID. SIFÓN. PVC D=90/110 mm.</b> Ud. Sumidero sifónico de PVC D=90/110mm. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.	1				1,00
E20WBV020	<b>m. TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	1	15,00			15,00
E20WBV050	<b>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm.</b> Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	1	15,00			15,00
E20WJA020	<b>m. BAJANTE ALUMINIO LACADO D100 mm.</b> Bajante de aluminio lacado, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	1	72,00			72,00

# MEDICIONES

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 13 INSTALACION ELÉCTRICA						
E17BD020	ud	<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b>				
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.					
		1				1,00
						1,00
E17CBL010	ud	<b>CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b>				
	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.					
		1				1,00
						1,00
E17CI080	m.	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x25 mm<sup>2</sup></b>				
	Derivación individual 5x25 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.					
		1	15,00			15,00
						15,00
E17CC010	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.</b>				
	Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
	Oficina, Aseo vestuario, Iluminación					
		1	15,00			15,00
						15,00
E17CC020	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.</b>				
	Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
	Oficina Vestuario y Aseo, Liena de fuerza					
		1	15,00			15,00
	Tenada, Línea de Fuerza					
		1	25,00			25,00
						40,00
E17CC050	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A.</b>				
	Circuito calefacción realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					
	Nave, Iluminación					
		1	81,00			81,00
	Tenada Iluminación					
		1	20,00			20,00
	Nave, Línea de Fuerza					
		1	45,00			45,00
						146,00
E17MDP130	ud	<b>B.E.SCHUKO MONOBLOCK SIEMENS DELTA LINE</b>				
	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko monoblock 10-16 A. (II+t.) Siemens Delta Line, instalada.					
		12				12,00
						12,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
E17MDP010	<p><b>ud</b></p> <p><b>P.LUZ SENCILLO SIEMENS DELTA LINE</b></p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm<sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Siemens Delta Line, instalado.</p>	9				9,00		
E18IRA020	<p><b>ud</b></p> <p><b>REGLETA DE SUPERFICIE 4x18 W.AF</b></p> <p>Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.</p> <p>Oficina, Aseo y Vestuario</p>	9				9,00	9,00	
E18IN010	<p><b>ud</b></p> <p><b>LUMINAR.INDUS.DESCARGA VM 250W</b></p> <p>Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.</p> <p>Nave y Tenada</p>	12				12,00	9,00	
E18EPS010	<p><b>ud</b></p> <p><b>PROYECTOR SIMÉ.SORPRESIVO 300 W.</b></p> <p>Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.</p>	3				3,00	12,00	
							3,00	

## MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 14 FONTANERÍA</b>							
E20ML060	m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2"						
	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.						
	General	1	30,00				30,00
							30,00
E20XET040	ud						
	INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO C/DUCHA						
	Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo, inodoro y ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
		1	20,00				20,00
							20,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 15 SANITARIOS</b>							
D26DA002	<p><b>Ud PLATO DUCHA CHAPA 70X70 BLANCO</b></p> <p>Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.</p>	1				1,00	
D26FD001	<p><b>Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.</b></p> <p>Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.</p>	1				1,00	1,00
D26LD001	<p><b>Ud INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO</b></p> <p>Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.</p>	1				1,00	1,00
D26SA031	<p><b>Ud TERMO ELÉCTRICO 80 l. JUNKERS</b></p> <p>Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 80-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.</p>	1				1,00	1,00

# MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO TFMSS01 INSTALACIONES DE BIEN ESTAR						
E28BC180	ms	<b>ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2</b>				
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					
	CASETA DE OBRA	6				6,00
						6,00
E28BA010	m.	<b>ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</b>				
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.					
		20				20,00
						20,00
E28BA040	ud	<b>ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b>				
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					
		1				1,00
						1,00
E28BA030	ud	<b>ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b>				
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.					
		1				1,00
						1,00
E28BM110	ud	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>				
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.					
		1				1,00
						1,00
E28BM090	ud	<b>BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b>				
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).					
		2				2,00
						2,00
E28BM070	ud	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b>				
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).					
		15				15,00
						15,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS02 SEÑALIZACIÓN</b>							
E28EB010	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	200				200,00	200,00
E28EB035	<b>ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.	20				20,00	20,00
E28EC030	<b>ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00	1,00
E28EC020	<b>ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I.</b> Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2				2,00	2,00
E28EV080	<b>ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	15				15,00	15,00
<b>SUBCAPÍTULO TMSS03 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
E28PA020	<b>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51</b> Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10				10,00	10,00
E28PA120	<b>ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100</b> Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	10				10,00	10,00
E28PB020	<b>m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS</b> Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	100				100,00	100,00
E28PB105	<b>m. BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.</b> Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.						100,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		16				16,00	
E28PR030	<b>m. RED VERTICAL PERIM. FORJADO</b> Red vertical de poliamida de hilo D=3 mm. y malla de 70x70 mm., de 5 m. de altura colocada en todo el perímetro del forjado y fijado con ganchos cada 50 cm., incluso colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/R.D. 486/97.	100				100,00	16,00
E28PB180	<b>ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	300				300,00	100,00
E28PB176	<b>ud PUERTA PEATONAL CHAPA 1x2 m.</b> Puerta peatonal de chapa galvanizada trapezoidal de 1,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1				1,00	300,00
E28PB177	<b>ud PUERTA CAMIÓN CHAPA 4x2 m.</b> Puerta camión de chapa galvanizada trapezoidal de 4,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1				1,00	1,00
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS04 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
E28RA010	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RA040	<b>ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR</b> Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	15,00
E28RA070	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	8,00
E28RA055	<b>ud GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con froltal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	15,00
E28RA130	<b>ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.</b> Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	5,00
							15,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00
E28RM010	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00
E28RP060	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RP090	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00
E28RSI050	ud EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS Equipo completo para construcciones metálicas compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas 10 m. de cable, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00

## MEDICIONES

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>								
E28W020	ud	<b>COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b>						
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	8				8,00		
							8,00	
E28W030	ud	<b>COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN</b>						
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	8				8,00		
							8,00	
E28W040	ud	<b>COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.</b>						
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	8				8,00		
							8,00	
E28W050	ud	<b>COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.</b>						
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8				8,00		
							8,00	
E28W060	ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b>						
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	15				15,00		
							15,00	

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 18 MAQUINARIA</b>							
PFC03	Ud					<b>LIMPIADORA</b>	
	LIMPIADORA, compuesta por los siguientes módulos.						
	A2 Aparato alimentador con rodillo de 315 mm con accionamiento fijo para la alimentación de la máquina.						
	C2 Cámara de aspiración sin ventilador. Con regulación independiente tanto a la entrada como a la salida de las cajas de cribas. Provista de dos roscas de extracción de impurezas, una para la entrada y otra para la cámara de salida, sinfines accionados por motor de 2 cv.						
	D10 columna de aspiración para la salida de la máquina de sección fija. Con paso de regulación de caudal.						
	E15 Doble caja de cribas con 4+5 capas de cribas. Inclinación fija de 8°, superficie total de cribado 32,4 m2.						
		1				1,00	
							1,00
PFC04	Ud					<b>TRIARVERJONES</b>	
		1				1,00	
							1,00
PFC06	u					<b>MESA DENSIMÉTRICA</b>	
	Velocidad variable con con motores de 22 Kw para el ventilador y 3 kw para el movimiento del tablero. La inclinación tanto vertical como transversal del tablero de la mesa es ajustable durante la operación mediante un sistema hidráulico y desde un puesto de mando separado, provisto de botones giratorios. La velocidad de sacudida también puede ser regulada desde el puesto de mando. La parte superior de la mesa y la cubierta, son de aluminio. El revestimiento del tablero es de acero inoxidable. Incluido filtro.						
	Superficie de trabajo 6,1 m2.						
		1				1,00	
							1,00
PFC07	u					<b>TRATADORA SEMILLAS</b>	
	Es de vía húmeda, provista de bomba dosificadora de líquidos.						
	Sistem de homogeneización e impregmentación mediante dos canales horizontales que en su interior llevan unas paletas removedoras, desmontables y orientables, según la capacidad y calidad de desinfección.						
	Sistema de regulación y caudal de líquido con el grandio por medio de pesadas volumétricas de paso, regulado por contrapeso y cucharas de doble dosificación de líquidos.						
	Fondo de la canal desmontable y de fácil acceso para su limpieza.						
	La máquina se suministra con un depósito para el líquido desinfectante, con 2 motoreductores de 2 cv y bomba de 0,5 cv.						
		1				1,00	
							1,00
PFC02	Ud					<b>ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts.</b>	
	ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atomillados entre si. Banda de poliester antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.						
		1				1,00	
							1,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PFC05	u <b>ELEVADOR DE CANGILONES 15 mts.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 15 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	1				1,00	
							1,00
PFC08	Ud <b>ELEVADOR DE CANGILONES 4 M.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 4 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	1				1,00	
							1,00
PFC09	Ud <b>ELEVADOR DE CANGILONES 5 M.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 5 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	1				1,00	
							1,00
PFC10	Ud <b>SILO METÁLICO 185 M3</b> SILO 185 M3. De construcción metálica, y fondo acabado en cono de 45°, altura total de 11,92 m. diámetro de 5,35 m y una capacidad de 185 m3. Instalado en obra, incluso cimentación	8				8,00	
							8,00
PFC11	Ud <b>DEPOSITO DE SEMILLA TERMINADA</b> DEPÓSITO PARA ALMACENAR SEMILLA TRATADA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 2 x 2 x 1 mts.	1				1,00	
							1,00
PFC12	u <b>DEPOSITO SEMILLA TRATADORA</b> DEPÓSITO PARA ALIMENTAAR LA TRATADORA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 1 x 1 x 1 mts.	1				1,00	
							1,00
PFC13	Ud <b>CINTA TRANSPORTADORA PESADORA</b> CINTA TRANSPORTADORA. 10 mts. accionada por motorreductor de 3 cv, con acoplamineto directo al tambor inductor. Trasportador de caja cerrada con tapas desmontables, construido en módulos atornillados. Banda lisa de 300mm de ancho, con laterales de protección en goma. Con función de pesado.	1				1,00	
							1,00

## MEDICIONES

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PFC14	<p><b>Ud</b></p> <p><b>ELEVADOR HIDRAULICO</b></p> <p>Instalación completa de ascensor hidráulico en calidad normal con una velocidad 0,6 m/s., sistema de impulsión en la pared del fondo, 3 paradas, 3200 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico, Dimensiones, 1,90 x 3,90 m.</p>	1				1,00	1,00
PFC15	<p><b>Ud</b></p> <p><b>CONJUNTO DE ACCESORIOS</b></p> <p>CONJUNTO DE ACCESORIOS. Compuesto por: tuberías de conexión entre máquinas, válvulas de desvío, transformaciones, codos de hierro fundido, entradas máquinas, abrazaderas, soportes y arriostraminetos, etc.</p>	1				1,00	1,00
PFC16	<p><b>Ud</b></p> <p><b>SISTEMA DE ASPIRACIÓN DE POLVO</b></p> <p>El equipo de aspiración está compuesto por una turbina de aspiración de polvo de hasta 20000 m3/h de aire. Y un filtro de mangas de 100 m2 de superficie de filtraje, para una capacidad de 20000 m3/h.</p>	1				1,00	1,00
PFC17	<p><b>Ud</b></p> <p><b>SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO</b></p> <p>SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO. Instalación de aire a las raseras neumáticas, y válvulas mediante tubería de cobre y ramificaciones de entrada en tubería de nylon. previsión de trabajo de la neumática a 6 bares así como la instalación del filtro de mangas.</p>	1				1,00	1,00
PFC18	<p><b>Ud</b></p> <p><b>MANO DE OBRA INSTALACIÓN Y MONTAJE</b></p>	1				1,00	1,00
PFC19	<p><b>Ud</b></p> <p><b>CUADRO ELECTRICO</b></p> <p>CUADRO ELÉCTRICO. Provisto de protecciones individuales ajustables para cada motor y una protección general contra corocircuitos y contactos indirectos. Dotado de CPU con entradas y salidas que abarcan todos los actuadores y sensores referidos en el proyecto. Con una pantalla táctil de 12".</p>	1				1,00	1,00
							1,00

# **PRESUPUESTO**

## ÍNDICE PRESUPUESTO

<b>1. Cuadro de Precios nº 1</b>	<b>1</b>
<b>2. Cuadro de Precios nº 2</b>	<b>2</b>
<b>3. Presupuesto General</b>	<b>3</b>
<b>4. Resumen de Presupuesto</b>	<b>4</b>

# **PRESUPUESTO**

## **Cuadro de Precios nº 1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERARS</b>			
E02AM010	m3	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,44
			CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E02EM020	m3	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T.FLOJOS</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	7,88
			SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E02PM020	m3	<b>EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS</b> Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	8,28
			OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
D02VA205	M3	<b>CARGA TIERRAS RETROEXCAVAD.</b> M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante retroexcavadora de máquina combinada, i/p.p. de costes indirectos.	4,63
			CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
D01YJ010	M3	<b>TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. &lt;10 KM</b> M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.	7,17
			SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
D01ZA350	M3	<b>CANON VERT. / M3 ESCOMB. = 3,36 €</b> M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 3,36 €/m3. y p.p. de costes indirectos.	3,46
			TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>			
E04CM040	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	86,27
		OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
E04AP020	ud	PLACA CIMEN.50x65x2,2cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	68,08
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04AP041	ud	PLACA CIMEN.50x65x2,2cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	68,08
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04AP042	ud	PLACA CIMEN.55x70x3cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	68,08
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04AP043	ud	PLACA CIMEN.55x70x2,5cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	68,08
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04AP044	ud	PLACA CIMEN.50x65x3cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,85 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	68,08
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04AP031	ud	PLACA CIMEN.30x25x1,1cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 30x25x1,1 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	48,76
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04AP030	ud	PLACA CIMEN.35x30x1,4cm. C/PERN. Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,35 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	48,76
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
E04CM050	m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	109,24
		CIENTO NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
E04CE020	m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE. Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	18,30
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
E04AB010	kg	ACERO CORRUGADO B 400 S Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A	1,22
		UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E04SE010	m2	<b>ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	6,54
			SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E04SA040	m2	<b>SOLER.HA-30, 15cm.ARMA.#15x15x6</b> Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	19,44
			DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>			
E05AA010	kg	<b>ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD</b> Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	1,83
		UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E05AF030	m2	<b>PLAC.NERVOMETAL C.COMP.5cm&gt;4m</b> Forjado realizado a base de plancha metálica nervada galvanizada de 0,5 mm. de espesor y longitud mayor de 4 m., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,70 kg/m <sup>2</sup> ) y apeos, terminado. Según normas NTE y EHE.	23,53
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E15EE010	ud	<b>ESCALERA 2 TRAMOS h=5,00 A=0,80</b> Módulo de escalera, recta estándar de dos tramos por planta de 5 m. de altura máxima y dos pilares intermedios, con un ancho útil de 80 cm., realizada la estructura con perfiles de acero laminado A-42b, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro y en el ojo de la escalera, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m <sup>2</sup> ., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra. (sin incluir ayudas de albañilería, ni medios auxiliares).	2.720,99
		DOS MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS</b>			
E07HC010	m2	<b>PANEL VERT.CHAPA.PREL. IBR I/REMATES</b> Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 150 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	39,57
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E07HH010	m2	<b>PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS VT</b> Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliéstereno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	67,98
		SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E07LTH010	m2	<b>FÁB.1/2P. LHD 8cm.+LHS 50x20x4 MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	36,99
		TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E08PFA010	m2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.	8,07
		OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

## CAPÍTULO 05 CUBIERTA

E09IMP010	m2	CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30	29,28
-----------	----	----------------------------------	-------

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 150 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

VEINTINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>			
D10DA001	M2	<b>TRASDOSADO DIRECTO PLADUR N-13</b> M2. Trasdoso directo de muros con placas de yeso laminado Pladur de 13 mm. de espesor (UNE 102.023), recibida a él con pasta de agarre, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.	13,71
			TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
D14AA001	M2	<b>FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b> M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.	14,91
			CATORCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

### CAPÍTULO 08 PINTURAS

D35AC001	M2	PINTURA PLÁSTICA BLANCA	5,25
----------	----	-------------------------	------

M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, lijado y emplastecido.

CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

## CAPÍTULO 09 SOLADOS

D19DA010	M2	SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3	41,72
----------	----	------------------------------------	-------

M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.

CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

### CAPÍTULO 10 ALICATADOS

D18AA100	M2	ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.	23,18
----------	----	----------------------------------	-------

M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de mi-  
ga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, lim-  
pieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

VEINTITRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>			
D23AE165	M2	<b>PUERTA BASC. AUTOMÁTICA ROPER</b> M2. Puerta metálica ROPER de sistema basculante, en dos hojas, equilibrada por contrapesos, incluso p.p. de equipo electromecánico para elevación automática compuesto por motoreductor, armario de maniobras, tracción mecánica, con finales de carrera y sistema de desbloqueo manual.	296,59
		DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D20CA100	M2	<b>PUERTA PASO LISA SAPELLY/PINO</b> M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Sapelly o Pino, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Pre cerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en sapelly o pino y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	108,13
		CIENTO OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
E14ALC020	ud	<b>VENT.AL.LB.ABATIBLE. 2H.150x120cm.</b> Ventana abatible de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre pre cerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	191,92
		CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 12 SANEAMIENTO</b>			
E20ML050	m.	<b>TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	16,56
E20WNA010	m.	<b>CANALÓN ALUMINIO RED.DES. 250mm.</b> Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm. de espesor, de sección circular, con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de aluminio prelacado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS 24,08
D03AG102	MI	<b>TUBERÍA PVC 125 mm. i/SOLERA</b> Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	VEINTICUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS 17,50
Desbroce y li	Ud	<b>ARQUETA REGISTRO 38x38x50 cm.</b> Ud. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS 61,99
D03DE002	Ud	<b>SUMID. SIFÓN. PVC D=90/110 mm.</b> Ud. Sumidero sifónico de PVC D=90/110mm. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.	SESENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 18,95
E20WBV020	m.	<b>TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS 3,54
E20WBV050	m.	<b>BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm.</b> Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 10,57
E20WJA020	m.	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D100 mm.</b> Bajante de aluminio lacado, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS 18,16
			DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 13 INSTALACION ELÉCTRICA</b>			
E17BD020	ud	<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	117,12
E17CBL010	ud	<b>CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b> Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	CIENTO DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS 254,83
E17CI080	m.	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x25 mm2</b> Derivación individual 5x25 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS 29,71
E17CC010	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.</b> Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS 6,66
E17CC020	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.</b> Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS 7,24
E17CC050	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A.</b> Circuito calefacción realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS 11,74
E17MDP130	ud	<b>B.E.SCHUKO MONOBLOCK SIEMENS DELTA LINE</b> Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko monoblock 10-16 A. (II+t.) Siemens Delta Line, instalada.	ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 27,66
E17MDP010	ud	<b>P.LUZ SENCILLO SIEMENS DELTA LINE</b> Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Siemens Delta Line, instalado.	VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS 19,49
E18IRA020	ud	<b>REGLETA DE SUPERFICIE 4x18 W.AF</b> Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 25,38
			VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E18IN010	ud	<b>LUMINAR.INDUS.DESCARGA VM 250W</b> Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	201,28
E18EPS010	ud	<b>PROYECTOR SIMÉ.SORPRESIVO 300 W.</b> Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	DOSCIENTOS UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS 32,96
			TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 14 FONTANERÍA</b>			
E20ML060	m.	<b>TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	24,34
			VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E20XET040	ud	<b>INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO C/DUCHA</b> Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo, inodoro y ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.	169,49
			CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 15 SANITARIOS</b>			
D26DA002	Ud	<b>PLATO DUCHA CHAPA 70X70 BLANCO</b> Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.	138,53
		CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D26FD001	Ud	<b>LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.</b> Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.	131,07
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
D26LD001	Ud	<b>INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO</b> Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.	189,69
		CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D26SA031	Ud	<b>TERMO ELÉCTRICO 80 l. JUNKERS</b> Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 80-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.	320,74
		TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS01 INSTALACIONES DE BIEN ESTAR</b>			
E28BC180	ms	<b>ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	186,16
		CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
E28BA010	m.	<b>ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	3,66
		TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E28BA040	ud	<b>ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	458,21
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
E28BA030	ud	<b>ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b> Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	94,95
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28BM110	ud	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	86,63
		OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28BM090	ud	<b>BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b> Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	48,38
		CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28BM070	ud	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	27,20
		VEINTISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS02 SEÑALIZACIÓN</b>			
E28EB010	m.	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,76
		CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E28EB035	ud	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.	2,84
		DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E28EC030	ud	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2,42
		DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28EC020	ud	<b>CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I.</b> Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,95
		CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28EV080	ud	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	1,21
		UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS03 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
E28PA020	ud	<b>TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51</b> Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	5,35
		CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28PA120	ud	<b>TAPA PROVISIONAL POZO 100x100</b> Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	16,82
		DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28PB020	m.	<b>BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS</b> Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	7,98
		SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28PB105	m.	<b>BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.</b> Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	5,73
		CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28PR030	m.	<b>RED VERTICAL PERIM. FORJADO</b> Red vertical de poliamida de hilo D=3 mm. y malla de 70x70 mm., de 5 m. de altura colocada en todo el perímetro del forjado y fijado con ganchos cada 50 cm., incluso colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/R.D. 486/97.	4,76
		CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E28PB180	ud	<b>VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,79
		SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28PB176	ud	<b>PUERTA PEATONAL CHAPA 1x2 m.</b> Puerta peatonal de chapa galvanizada trapezoidal de 1,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	42,44
		CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E28PB177	ud	<b>PUERTA CAMIÓN CHAPA 4x2 m.</b> Puerta camión de chapa galvanizada trapezoidal de 4,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	99,77
		NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS04 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
E28RA010	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,93
		TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28RA040	ud	<b>PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR</b> Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,61
		DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RA070	ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,47
		DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E28RA055	ud	<b>GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con froltal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,17
		UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
E28RA130	ud	<b>JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.</b> Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,58
		CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28RA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,69
		TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E28RC030	ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,81
		CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RC070	ud	<b>MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,31
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RC140	ud	<b>MANDIL CUERO PARA SOLDADOR</b> Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,67
		CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E28RM010	ud	<b>PAR GUANTES DE LONA</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,39
		UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E28RM100	ud	<b>PAR GUANTES SOLDADOR</b> Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,71
		CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28RP060	ud	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,34
E28RP070	ud	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,92
E28RP090	ud	<b>PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,45
E28RSI050	ud	<b>EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS</b> Equipo completo para construcciones metálicas compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas 10 m. de cable, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	104,00
CIENTO CUATRO EUROS			
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>			
E28W020	ud	<b>COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	130,85
CIENTO TREINTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
E28W030	ud	<b>COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN</b> Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	126,08
CIENTO VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
E28W040	ud	<b>COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.</b> Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	116,40
CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
E28W050	ud	<b>COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	68,60
SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
E28W060	ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	77,08
SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			

# CUADRO DE PRECIOS 1

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 18 MAQUINARIA</b>			
PFC03	Ud	<b>LIMPIADORA</b> LIMPIADORA, compuesta por los siguientes módulos.  A2 Aparato alimentador con rodillo de 315 mm con accionamiento fijo para la alimentación de la máquina. C2 Cámara de aspiración sin ventilador. Con regulación independiente tanto a la entrada como a la salida de las cajas de cribas. Provista de dos roscas de extracción de impurezas, una para la entrada y otra para la cámara de salida, sinfines accionados por motor de 2 cv. D10 columna de aspiración para la salida de la máquina de sección fija. Con paso de regulación de caudal. E15 Doble caja de cribas con 4+5 capas de cribas. Inclinação fija de 8°, superficie total de cribado 32,4 m2.	20.000,00
		VEINTE MIL EUROS	
PFC04	Ud	<b>TRIAVERJONES</b>	18.000,00
		DIECIOCHO MIL EUROS	
PFC06	u	<b>MESA DENSIMÉTRICA</b> Velocidad variable con con motores de 22 Kw para el ventilador y 3 kw para el movimiento del tablero. La inclinación tanto vertical como transversal del tablero de la mesa es ajustable durante la operación mediante un sistema hidráulico y desde un puesto de mando separado, provisto de botones giratorios. La velocidad de sacudida también puede ser regulada desde el puesto de mando. La parte superior de la mesa y la cubierta, son de aluminio. El revestimiento del tablero es de acero inoxidable. Incluido filtro. Superficie de trabajo 6,1 m2.	56.200,00
		CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS EUROS	
PFC07	u	<b>TRATADORA SEMILLAS</b> Es de vía húmeda, provista de bomba dosificadora de líquidos. Sistema de homogeneización e impregnación mediante dos canales horizontales que en su interior llevan unas paletas removedoras, desmontables y orientables, según la capacidad y calidad de desinfección. Sistema de regulación y caudal de líquido con el grando por medio de pesadas volumétricas de paso, regulado por contrapeso y cucharas de doble dosificación de líquidos. Fondo de la canal desmontable y de fácil acceso para su limpieza. La máquina se suministra con un depósito para el líquido desinfectante, con 2 motoreductores de 2 cv y bomba de 0,5 cv.	16.024,00
		DIECISEIS MIL VEINTICUATRO EUROS	
PFC02	Ud	<b>ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	9.200,00
		NUEVE MIL DOSCIENTOS EUROS	
PFC05	u	<b>ELEVADOR DE CANGILONES 15 mts.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 15 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	7.500,00
		SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PFC08	Ud	<b>ELEVADOR DE CANGILONES 4 M.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 4 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefragante, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	6.300,00
		SEIS MIL TRESCIENTOS EUROS	
PFC09	Ud	<b>ELEVADOR DE CANGILONES 5 M.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 5 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefragante, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	6.800,00
		SEIS MIL OCHOCIENTOS EUROS	
PFC10	Ud	<b>SILO METÁLICO 185 M3</b> SILO 185 M3. De construcción metálica, y fondo acabado en cono de 45°, altura total de 11,92 m. diámetro de 5,35 m y una capacidad de 185 m3. Instalado en obra, incluso cimentación	13.240,00
		TRECE MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS	
PFC11	Ud	<b>DEPOSITO DE SEMILLA TERMINADA</b> DEPÓSITO PARA ALMACENAR SEMILLA TRATADA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 2 x 2 x 1 mts.	2.968,00
		DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS	
PFC12	u	<b>DEPOSITO SEMILLA TRATADORA</b> DEPÓSITO PARA ALIMENTAAR LA TRATADORA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 1 x 1 x 1 mts.	2.500,00
		DOS MIL QUINIENTOS EUROS	
PFC13	Ud	<b>CINTA TRANSPORTADORA PESADORA</b> CINTA TRANSPORTADORA. 10 mts. accionada por motorreductor de 3 cv, con acoplamineto directo al tambor inductor. Trasportador de caja cerrada con tapas desmontables, construido en módulos atornillados. Banda lisa de 300mm de ancho, con laterales de protección en goma. Con función de pesado.	6.572,00
		SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	
PFC14	Ud	<b>ELEVADOR HIDRAULICO</b> Instalación completa de ascensor hidráulico en calidad normal con una velocidad 0,6 m/s., sistema de impulsión en la pared del fondo, 3 paradas, 3200 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico, Dimensiones, 1,90 x 3,90 m.	12.300,00
		DOCE MIL TRESCIENTOS EUROS	
PFC15	Ud	<b>CONJUNTO DE ACCESORIOS</b> CONJUNTO DE ACCESORIOS. Compuesto por: tuberías de conexión entre máquinas, válvulas de desvío, tranformaciones, codos de hierro fundido, entradas máquinas, abrazaderas, soportes y arriostraminetos, etc.	4.505,00
		CUATRO MIL QUINIENTOS CINCO EUROS	
PFC16	Ud	<b>SISTEMA DE ASPIRACIÓN DE POLVO</b> El equipo de aspiración está compuesto por una turbina de aspiración de polvo de hasta 20000 m3/h de aire. Y un filtro de mangas de 100 m2 de superficie de filtraje, para una capacidad de 20000 m3/h.	7.200,00
		SIETE MIL DOSCIENTOS EUROS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PFC17	Ud	<b>SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO</b> SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO. Instalación de aire a las raseras neumáticas, y válvulas mediante tubería de cobre y ramificaciones de entrada en tubería de nylon. previsión de trabajo de la neumática a 6 bares así como la instalación del filtro de mangas.	2.550,00
		DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS	
PFC18	Ud	<b>MANO DE OBRA INSTALACIÓN Y MONTAJE</b>	8.366,00
		OCHO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS	
PFC19	Ud	<b>CUADRO ELECTRICO</b> CUADRO ELÉCTRICO. Provisto de protecciones individuales ajustables para cada motor y una protección general contra corocircuitos y contactos indirectos. Dotado de CPU con entradas y salidas que abarcan todos los actuadores y sensores referidos en el proyecto. Con una pantalla táctil de 12 ".  NUEVE MIL DIEZ EUROS	9.010,00

# **PRESUPUESTO**

## **Cuadro de Precios nº 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
E02AM010	m3	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,44</b>
E02EM020	m3	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS</b> Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	7,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,88</b>
E02PM020	m3	<b>EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS</b> Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	8,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,28</b>
D02VA205	M3	<b>CARGA TIERRAS RETROEXCAVAD.</b> M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante retroexcavadora de máquina combinada, i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	4,63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,63</b>
D01YJ010	M3	<b>TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. &lt;10 KM</b> M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	7,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,17</b>
D01ZA350	M3	<b>CANON VERT. / M3 ESCOMB. = 3,36 €</b> M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 3,36 €/m3. y p.p. de costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales.....	3,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,46</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>			
E04CM040	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 86,27</b>
E04AP020	ud	<b>PLACA CIMEN.50x65x2,2cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 32,64
			Resto de obra y materiales..... 35,44
			<b>TOTAL PARTIDA..... 68,08</b>
E04AP041	ud	<b>PLACA CIMEN.50x65x2,2cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 32,64
			Resto de obra y materiales..... 35,44
			<b>TOTAL PARTIDA..... 68,08</b>
E04AP042	ud	<b>PLACA CIMEN.55x70x3cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 32,64
			Resto de obra y materiales..... 35,44
			<b>TOTAL PARTIDA..... 68,08</b>
E04AP043	ud	<b>PLACA CIMEN.55x70x2,5cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 32,64
			Resto de obra y materiales..... 35,44
			<b>TOTAL PARTIDA..... 68,08</b>
E04AP044	ud	<b>PLACA CIMEN.50x65x3cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,85 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 32,64
			Resto de obra y materiales..... 35,44
			<b>TOTAL PARTIDA..... 68,08</b>
E04AP031	ud	<b>PLACA CIMEN.30x25x1,1cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 30x25x1,1 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 21,98
			Resto de obra y materiales..... 26,78
			<b>TOTAL PARTIDA..... 48,76</b>
E04AP030	ud	<b>PLACA CIMEN.35x30x1,4cm. C/PERN.</b> Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,35 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A.	
			Mano de obra..... 21,98
			Resto de obra y materiales..... 26,78



## CUADRO DE PRECIOS 2

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
E04CM050	m3	<b>HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL</b> Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	Mano de obra.....	11,27
			Maquinaria .....	1,71
			Resto de obra y materiales.....	96,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>109,24</b>
E04CE020	m2	<b>ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.</b> Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.	Mano de obra.....	11,42
			Resto de obra y materiales.....	6,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,30</b>
			E04AB010	kg
Resto de obra y materiales.....	0,76			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,22</b>			
E04SE010	m2	<b>ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm</b> Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
			Resto de obra y materiales.....	3,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,54</b>
			E04SA040	m2
Resto de obra y materiales.....	16,34			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,44</b>			

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA</b>			
E05AA010	kg	<b>ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD</b> Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
		Mano de obra.....	0,72
		Resto de obra y materiales.....	1,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,83</b>
E05AF030	m2	<b>PLAC.NERVOMETAL C.COMP.5cm&gt;4m</b> Forjado realizado a base de plancha metálica nervada galvanizada de 0,5 mm. de espesor y longitud mayor de 4 m., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,70 kg/m2) y apeos, terminado. Según normas NTE y EHE.	
		Mano de obra.....	12,20
		Maquinaria .....	0,50
		Resto de obra y materiales.....	10,83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,53</b>
E15EE010	ud	<b>ESCALERA 2 TRAMOS h=5,00 A=0,80</b> Módulo de escalera, recta estándar de dos tramos por planta de 5 m. de altura máxima y dos pilares intermedios, con un ancho útil de 80 cm., realizada la estructura con perfiles de acero laminado A-42b, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro y en el ojo de la escalera, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra. (sin incluir ayudas de albañilería, ni medios auxiliares).	
		Mano de obra.....	95,49
		Resto de obra y materiales.....	2.625,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.720,99</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS</b>			
E07HC010	m2	<b>PANEL VERT.CHAPA.PREL. IBR I/REMATES</b> Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 150 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Mano de obra..... 12,15
			Resto de obra y materiales..... 27,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>39,57</b>
E07HH010	m2	<b>PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS VT</b> Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliuretano de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.	
			Mano de obra..... 14,33
			Maquinaria ..... 14,85
			Resto de obra y materiales..... 38,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>67,98</b>
E07LTH010	m2	<b>FÁB.1/2P. LHD 8cm.+LHS 50x20x4 MORT.M-5</b> Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Mano de obra..... 27,05
			Resto de obra y materiales..... 9,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36,99</b>
E08PFA010	m2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.	
			Mano de obra..... 6,65
			Resto de obra y materiales..... 1,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,07</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 CUBIERTA</b>			
E09IMP010	m2	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30</b> Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 150 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	7,35
		Resto de obra y materiales.....	21,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,28</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES</b>			
D10DA001	M2	<b>TRASDOSADO DIRECTO PLADUR N-13</b> M2. Trasdoso directo de muros con placas de yeso laminado Pladur de 13 mm. de espesor (UNE 102.023), recibida a él con pasta de agarre, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.	
		Mano de obra.....	6,41
		Resto de obra y materiales.....	7,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,71</b>
D14AA001	M2	<b>FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b> M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.	
		Mano de obra.....	10,74
		Resto de obra y materiales.....	4,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,91</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 PINTURAS</b>			
D35AC001	M2	PINTURA PLÁSTICA BLANCA	
		M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, lijado y emplastecido.	
		Mano de obra.....	3,30
		Resto de obra y materiales.....	1,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,25</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 09 SOLADOS</b>			
D19DA010	M2	<b>SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3</b> M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.	
		Mano de obra.....	12,05
		Resto de obra y materiales.....	29,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,72</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 10 ALICATADOS</b>			
D18AA100	M2	ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM. M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de mi- ga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingleses, rejuntado con lechada de cemento blanco, lim- pieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.	
		Mano de obra.....	13,05
		Resto de obra y materiales.....	10,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,18</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA</b>			
D23AE165	M2	<b>PUERTA BASC. AUTOMÁTICA ROPER</b> M2. Puerta metálica ROPER de sistema basculante, en dos hojas, equilibrada por contrapesos, incluso p.p. de equipo electromecánico para elevación automática compuesto por motoreductor, armario de maniobras, tracción mecánica, con finales de carrera y sistema de desbloqueo manual.	
		Mano de obra.....	28,39
		Resto de obra y materiales.....	268,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>296,59</b>
D20CA100	M2	<b>PUERTA PASO LISA SAPELLY/PINO</b> M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Sapelly o Pino, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Preperco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en sapelly o pino y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	23,80
		Resto de obra y materiales.....	84,33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>108,13</b>
E14ALC020	ud	<b>VENT.AL.LB.ABATIBLE. 2H.150x120cm.</b> Ventana abatible de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre preperco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.	
		Mano de obra.....	7,23
		Resto de obra y materiales.....	184,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>191,92</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 12 SANEAMIENTO</b>			
E20ML050	m.	<b>TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	
			Mano de obra..... 3,97
			Resto de obra y materiales..... 12,59
			<b>TOTAL PARTIDA..... 16,56</b>
E20WNA010	m.	<b>CANALÓN ALUMINIO RED.DES. 250mm.</b> Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm. de espesor, de sección circular, con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de aluminio prelacado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
			Mano de obra..... 6,07
			Resto de obra y materiales..... 18,01
			<b>TOTAL PARTIDA..... 24,08</b>
D03AG102	MI	<b>TUBERÍA PVC 125 mm. i/SOLERA</b> MI. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	
			Mano de obra..... 8,90
			Resto de obra y materiales..... 8,60
			<b>TOTAL PARTIDA..... 17,50</b>
Desbroce y li	Ud	<b>ARQUETA REGISTRO 38x38x50 cm.</b> Ud. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.	
			Mano de obra..... 36,20
			Resto de obra y materiales..... 25,79
			<b>TOTAL PARTIDA..... 61,99</b>
D03DE002	Ud	<b>SUMID. SIFÓN. PVC D=90/110 mm.</b> Ud. Sumidero sifónico de PVC D=90/110mm. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.	
			Mano de obra..... 7,75
			Resto de obra y materiales..... 11,20
			<b>TOTAL PARTIDA..... 18,95</b>
E20WBV020	m.	<b>TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	
			Mano de obra..... 1,73
			Resto de obra y materiales..... 1,81
			<b>TOTAL PARTIDA..... 3,54</b>
E20WBV050	m.	<b>BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm.</b> Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	
			Mano de obra..... 2,60
			Resto de obra y materiales..... 7,97
			<b>TOTAL PARTIDA..... 10,57</b>
E20WJA020	m.	<b>BAJANTE ALUMINIO LACADO D100 mm.</b> Bajante de aluminio lacado, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	
			Mano de obra..... 3,47
			Resto de obra y materiales..... 14,69



## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 13 INSTALACION ELÉCTRICA</b>			
E17BD020	ud	<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
		Mano de obra.....	32,22
		Resto de obra y materiales.....	84,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>117,12</b>
E17CBL010	ud	<b>CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b> Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
		Mano de obra.....	8,33
		Resto de obra y materiales.....	246,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>254,83</b>
E17CI080	m.	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x25 mm<sup>2</sup></b> Derivación individual 5x25 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Mano de obra.....	8,05
		Resto de obra y materiales.....	21,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,71</b>
E17CC010	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.</b> Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,84
		Resto de obra y materiales.....	1,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,66</b>
E17CC020	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.</b> Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	4,84
		Resto de obra y materiales.....	2,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,24</b>
E17CC050	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A.</b> Circuito calefacción realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	8,05
		Resto de obra y materiales.....	3,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,74</b>
E17MDP130	ud	<b>B.E.SCHUKO MONOBLOCK SIEMENS DELTA LINE</b> Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko monoblock 10-16 A. (II+t.) Siemens Delta Line, instalada.	
		Mano de obra.....	16,12
		Resto de obra y materiales.....	11,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,66</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17MDP010	ud	<b>P.LUZ SENCILLO SIEMENS DELTA LINE</b> Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Siemens Delta Line, instalado.	
		Mano de obra.....	9,67
		Resto de obra y materiales.....	9,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,49</b>
E18IRA020	ud	<b>REGLETA DE SUPERFICIE 4x18 W.AF</b> Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	9,67
		Resto de obra y materiales.....	15,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,38</b>
E18IN010	ud	<b>LUMINAR.INDUS.DESCARGA VM 250W</b> Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	16,65
		Resto de obra y materiales.....	184,63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>201,28</b>
E18EPS010	ud	<b>PROYECTOR SIMÉ.SORPRESIVO 300 W.</b> Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	16,65
		Resto de obra y materiales.....	16,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32,96</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 14 FONTANERÍA</b>			
E20ML060	m.	<b>TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra.....	4,97
		Resto de obra y materiales.....	19,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,34</b>
E20XET040	ud	<b>INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO C/DUCHA</b> Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo, inodoro y ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.	
		Mano de obra.....	48,36
		Resto de obra y materiales.....	121,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>169,49</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 15 SANITARIOS</b>			
D26DA002	Ud	<b>PLATO DUCHA CHAPA 70X70 BLANCO</b> Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	15,00
		Resto de obra y materiales.....	123,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>138,53</b>
D26FD001	Ud	<b>LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.</b> Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	15,00
		Resto de obra y materiales.....	116,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>131,07</b>
D26LD001	Ud	<b>INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO</b> Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>189,69</b>
D26SA031	Ud	<b>TERMO ELÉCTRICO 80 l. JUNKERS</b> Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 80-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.	
		Mano de obra.....	25,50
		Resto de obra y materiales.....	295,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>320,74</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS01 INSTALACIONES DE BIEN ESTAR</b>			
E28BC180	ms	<b>ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,24
		Resto de obra y materiales.....	184,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>186,16</b>
E28BA010	m.	<b>ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	
		Mano de obra.....	1,67
		Resto de obra y materiales.....	1,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,66</b>
E28BA040	ud	<b>ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	458,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>458,21</b>
E28BA030	ud	<b>ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b> Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
		Resto de obra y materiales.....	94,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>94,95</b>
E28BM110	ud	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra.....	1,46
		Resto de obra y materiales.....	85,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>86,63</b>
E28BM090	ud	<b>BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b> Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
		Mano de obra.....	1,46
		Resto de obra y materiales.....	46,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>48,38</b>
E28BM070	ud	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		Mano de obra.....	1,46
		Resto de obra y materiales.....	25,74

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			27,20

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS02 SEÑALIZACIÓN</b>			
E28EB010	m.	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,73
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,76</b>
E28EB035	ud	<b>CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	1,46
		Resto de obra y materiales.....	1,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,84</b>
E28EC030	ud	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,15
		Resto de obra y materiales.....	2,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,42</b>
E28EC020	ud	<b>CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I.</b> Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,15
		Resto de obra y materiales.....	0,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,95</b>
E28EV080	ud	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,21</b>
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS03 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
E28PA020	ud	<b>TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51</b> Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
		Mano de obra.....	0,73
		Resto de obra y materiales.....	4,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,35</b>
E28PA120	ud	<b>TAPA PROVISIONAL POZO 100x100</b> Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	
		Mano de obra.....	4,37
		Resto de obra y materiales.....	12,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,82</b>
E28PB020	m.	<b>BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS</b> Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	4,69
		Resto de obra y materiales.....	3,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,98</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28PB105	m.	<b>BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.</b> Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	2,91
		Resto de obra y materiales.....	2,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,73</b>
E28PR030	m.	<b>RED VERTICAL PERIM. FORJADO</b> Red vertical de poliamida de hilo D=3 mm. y malla de 70x70 mm., de 5 m. de altura colocada en todo el perímetro del forjado y fijado con ganchos cada 50 cm., incluso colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	3,14
		Resto de obra y materiales.....	1,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,76</b>
E28PB180	ud	<b>VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,46
		Resto de obra y materiales.....	5,33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,79</b>
E28PB176	ud	<b>PUERTA PEATONAL CHAPA 1x2 m.</b> Puerta peatonal de chapa galvanizada trapezoidal de 1,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,49
		Resto de obra y materiales.....	40,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,44</b>
E28PB177	ud	<b>PUERTA CAMIÓN CHAPA 4x2 m.</b> Puerta camión de chapa galvanizada trapezoidal de 4,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,49
		Resto de obra y materiales.....	98,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>99,77</b>
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS04 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
E28RA010	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	3,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,93</b>
E28RA040	ud	<b>PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR</b> Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,61</b>
E28RA070	ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,47</b>
E28RA055	ud	<b>GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con froltal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	1,17

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			1,17

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28RA130	ud	<b>JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.</b> Juego de taponos antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	0,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,58</b>
E28RA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	3,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,69</b>
E28RC030	ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	5,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,81</b>
E28RC070	ud	<b>MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	25,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,31</b>
E28RC140	ud	<b>MANDIL CUERO PARA SOLDADOR</b> Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	4,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,67</b>
E28RM010	ud	<b>PAR GUANTES DE LONA</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	1,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,39</b>
E28RM100	ud	<b>PAR GUANTES SOLDADOR</b> Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	0,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,71</b>
E28RP060	ud	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	7,34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,34</b>
E28RP070	ud	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	9,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,92</b>
E28RP090	ud	<b>PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,45</b>
E28RSI050	ud	<b>EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS</b> Equipo completo para construcciones metálicas compuesto por un arnés de seguridad con amarras dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas 10 m. de cable, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	



## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>			
E28W020	ud	<b>COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
		Resto de obra y materiales.....	130,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>130,85</b>
E28W030	ud	<b>COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN</b> Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
		Resto de obra y materiales.....	126,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>126,08</b>
E28W040	ud	<b>COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.</b> Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
		Resto de obra y materiales.....	116,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>116,40</b>
E28W050	ud	<b>COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	68,60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>68,60</b>
E28W060	ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
		Resto de obra y materiales.....	77,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77,90</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 18 MAQUINARIA</b>			
PFC03	Ud	<b>LIMPIADORA</b> LIMPIADORA, compuesta por los siguientes módulos.  A2 Aparato alimentador con rodillo de 315 mm con accionamiento fijo para la alimentación de la máquina. C2 Cámara de aspiración sin ventilador. Con regulación independiente tanto a la entrada como a la salida de las cajas de cribas. Provista de dos roscas de extracción de impurezas, una para la entrada y otra para la cámara de salida, sinfines accionados por motor de 2 cv. D10 columna de aspiración para la salida de la máquina de sección fija. Con paso de regulación de caudal. E15 Doble caja de cribas con 4+5 capas de cribas. Inclinação fija de 8°, superficie total de cribado 32,4 m2.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20.000,00</b>
PFC04	Ud	<b>TRIARVERJONES</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18.000,00</b>
PFC06	u	<b>MESA DENSIMÉTRICA</b> Velocidad variable con con motores de 22 Kw para el ventilador y 3 kw para el movimiento del tablero. La inclinación tanto vertical como transversal del tablero de la mesa es ajustable durante la operación mediante un sistema hidráulico y desde un puesto de mando separado, provisto de botones giratorios. La velocidad de sacudida también puede ser regulada desde el puesto de mando. La parte superior de la mesa y la cubierta, son de aluminio. El revestimiento del tablero es de acero inoxidable. Incluido filtro. Superficie de trabajo 6,1 m2.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>56.200,00</b>
PFC07	u	<b>TRATADORA SEMILLAS</b> Es de vía húmeda, provista de bomba dosificadora de líquidos. Sistema de homogeneización e impregmentación mediante dos canales horizontales que en su interior llevan unas paletas removedoras, desmontables y orientables, según la capacidad y calidad de desinfección. Sistema de regulación y caudal de líquido con el grando por medio de pesadas volumétricas de paso, regulado por contrapeso y cucharas de doble dosificación de líquidos. Fondo de la canal desmontable y de fácil acceso para su limpieza. La máquina se suministra con un depósito para el líquido desinfectante, con 2 motoreductores de 2 cv y bomba de 0,5 cv.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16.024,00</b>
PFC02	Ud	<b>ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.200,00</b>
PFC05	u	<b>ELEVADOR DE CANGILOSNES 15 mts.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 15 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.500,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PFC08	Ud	<b>ELEVADOR DE CANGILONES 4 M.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 4 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atomillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.300,00</b>
PFC09	Ud	<b>ELEVADOR DE CANGILONES 5 M.</b> ELEVADOR DE CANGILOSNES 5 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atomillados entre si. Banda de poliéster antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiedos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.800,00</b>
PFC10	Ud	<b>SILO METÁLICO 185 M3</b> SILO 185 M3. De construcción metálica, y fondo acabado en cono de 45°, altura total de 11,92 m. diámetro de 5,35 m y una capacidad de 185 m3. Instalado en obra, incluso cimentación	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.240,00</b>
PFC11	Ud	<b>DEPOSITO DE SEMILLA TERMINADA</b> DEPÓSITO PARA ALMACENAR SEMILLA TRATADA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 2 x 2 x 1 mts.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.968,00</b>
PFC12	u	<b>DEPOSITO SEMILLA TRATADORA</b> DEPÓSITO PARA ALIMENTAAR LA TRATADORA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 1 x 1 x 1 mts.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.500,00</b>
PFC13	Ud	<b>CINTA TRANSPORTADORA PESADORA</b> CINTA TRANSPORTADORA. 10 mts. accionada por motorreductor de 3 cv, con acoplamineto directo al tambor inductor. Trasportador de caja cerrada con tapas desmontables, construido en módulos atomillados. Banda lisa de 300mm de ancho, con laterales de protección en goma. Con función de pesado.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.572,00</b>
PFC14	Ud	<b>ELEVADOR HIDRAULICO</b> Instalación completa de ascensor hidráulico en calidad normal con una velocidad 0,6 m/s., sistema de impulsión en la pared del fondo, 3 paradas, 3200 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico, Dimensiones, 1,90 x 3,90 m.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.300,00</b>
PFC15	Ud	<b>CONJUNTO DE ACCESORIOS</b> CONJUNTO DE ACCESORIOS. Compuesto por: tuberías de conexión entre máquinas, válvulas de desvío, tranformaciones, codos de hierro fundido, entradas máquinas, abrazaderas, soportes y arriostraminetos, etc.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.505,00</b>
PFC16	Ud	<b>SISTEMA DE ASPIRACIÓN DE POLVO</b> El equipo de aspiración está compuesto por una turbina de aspiración de polvo de hasta 20000 m3/h de aire. Y un filtro de mangas de 100 m2 de superficie de filtraje, para una capacidad de 20000 m3/h.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.200,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PFC17	Ud	<b>SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO</b> SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO. Instalación de aire a las raseras neumáticas, y válvulas mediante tubería de cobre y ramificaciones de entrada en tubería de nylon. previsión de trabajo de la neumática a 6 bares así como la instalación del filtro de mangas.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.550,00</b>
PFC18	Ud	<b>MANO DE OBRA INSTALACIÓN Y MONTAJE</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.366,00</b>
PFC19	Ud	<b>CUADRO ELECTRICO</b> CUADRO ELÉCTRICO. Provisto de protecciones individuales ajustables para cada motor y una protección general contra corocircuitos y contactos indirectos. Dotado de CPU con entradas y salidas que abarcan todos los actuadores y sensores referidos en el proyecto. Con una pantalla táctil de 12".	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.010,00</b>

# **PRESUPUESTO**

## **Presupuesto General**

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERARS							
E02AM010	m3	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b>					
		Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
		1	20,00	20,00	0,20	80,00	
						80,00	
E02EM020	m3	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS</b>					
		Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Vigas Atado	1	53,86	0,40	0,40	8,62	
	Red Saneamiento	1	45,00	0,40	1,00	18,00	
	Red Abastecimiento	1	10,00	0,40	1,00	4,00	
	Red Eléctrica	1	10,00	0,40	1,00	4,00	
						34,62	
E02PM020	m3	<b>EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS</b>					
		Excavación en pozos en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.					
	N3, N18	2	2,75	2,75	0,60	9,08	
	N8, N13, N6,N11	4	3,00	3,00	1,50	54,00	
	N38, N25	2	2,80	2,80	0,80	12,54	
	N,52,N51	2	2,95	2,95	0,95	16,53	
	N1, N16	2	2,95	2,95	0,65	11,31	
	N59, N53	2	1,40	1,40	0,40	1,57	
	N55, N57	2	1,65	1,65	0,45	2,45	
	Piquera	1	32,00	1,00	1,00	32,00	
	Excavación para elevador de cangilones	1	11,25	1,00	1,00	11,25	
						150,73	
D02VA205	M3	<b>CARGA TIERRAS RETROEXCAVAD.</b>					
		M3. Carga de tierras procedentes de la excavación, sobre camión volquete de 10 Tm., mediante retroexcavadora de máquina combinada, i/p.p. de costes indirectos.					
		1	196,10	1,00	1,00	196,10	
						196,10	
D01YJ010	M3	<b>TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. &lt;10 KM</b>					
		M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.					
		1	196,10	1,00	1,00	196,10	
						196,10	
D01ZA350	M3	<b>CANON VERT. / M3 ESCOMB. = 3,36 €</b>					
		M3. Canon de vertido de escombros en vertedero con un precio de 3,36 €/m3. y p.p. de costes indirectos.					
		1	196,10			196,10	
						196,10	

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>							
E04CM040	m3 Pozos y vigas de atado	1	196,10	1,00	0,10	V.MAN 19,61	
E04AP020	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,50 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N1,N3,N16,N18	4				4,00	19,61
E04AP041	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x2,2 cm. con doce patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N6, N11	2				2,00	4,00
E04AP042	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N8, N13	2				2,00	2,00
E04AP043	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 55x70x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 32 mm. de diámetro, con longitud total de 0,70 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N25, N38	2				2,00	2,00
E04AP044	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 50x65x3 cm. con ocho patillas de redondo corrugado de 25 mm. de diámetro, con longitud total de 0,85 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N51, N52	2				2,00	2,00
E04AP031	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 30x25x1,1 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N53, N59	2				2,00	2,00
E04AP030	ud Placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 35x30x1,4 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,35 m. roscadas, angulares interiores 20x20 y plantilla superior., i/taladro central, colocado. Según normas EHE y CTE-SE-AE/A. N55,N57	2				2,00	2,00

# PRESUPUESTO GENERAL

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E04CM050	<b>m3</b> Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. Zapatas y vigas de atado	1	196,10			196,10	
							196,10
E04CE020	<b>m2</b> Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME. Piquera Hueco Elevador de cangilones Muerete contención de grano	1	3,00	4,00	4,00	48,00	
		1	1,50	1,50	5,00	11,25	
		1	3,00	0,20	0,60	0,36	
							59,61
E04AB010	<b>kg ACERO CORRUGADO B 400 S</b> Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A Zapatas Vigas de atado	1	3.746,60			3.746,60	
		1	619,20			619,20	
							4.365,80
E04SE010	<b>m2</b> ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón. Nave, tenda y patio delantero Hueco Piquera y elevador	1	20,00	15,00		300,00	
		-1	14,25			-14,25	
							285,75
E04SA040	<b>m2</b> SOLER.HA-30, 15cm.ARMA.#15x15x6 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. Nave, tenda y patio delantero Hueco Piquera y Elevador	1	20,00	15,00		300,00	
		-1	14,25			-14,25	
							285,75

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA						
E05AA010	kg	ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD				
Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
		IPE Pórticos y forjados	1	7.005,29		7.005,29
		HEA Pórticos	1	29.807,08		29.807,08
		IPE Correas Cubierta	1	82,90		82,90
		IPE correas Laterales	1	257,48		257,48
						37.152,75
E05AF030	m2	PLAC.NERVOMETAL C.COMP.5cm>4m				
Forjado realizado a base de plancha metálica nervada galvanizada de 0,5 mm. de espesor y longitud mayor de 4 m., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, i/armadura (1,70 kg/m2) y apeos, terminado. Según normas NTE y EHE.						
		Forjado 1	1	15,00	9,00	135,00
		Hueco Elevador Hidraulico	-2	2,00	4,00	-16,00
		Forjado 2	1	15,00	9,00	135,00
						254,00
E15EE010	ud	ESCALERA 2 TRAMOS h=5,00 A=0,80				
Módulo de escalera, recta estándar de dos tramos por planta de 5 m. de altura máxima y dos pilares intermedios, con un ancho útil de 80 cm., realizada la estructura con perfiles de acero laminado A-42b, zancas de perfil conformado en frío de 4 mm. de espesor, peldaños de chapa lagrimada de 3 mm. de espesor, y barandilla de 1,10 m. de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 y 20x20x1,5 en todo su perímetro y en el ojo de la escalera, para una sobre-carga de uso de 400 kg/m2., incluso imprimación antioxidante, resistente al fuego, según CTE-DB-SI 3, realizada en taller y montaje en obra. (sin incluir ayudas de albañilería, ni medios auxiliares).						
			2			2,00
						2,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 04 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS							
E07HC010	m2	<b>PANEL VERT.CHAPA.PREL. IBR I/REMATES</b>					
Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 150 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Cerramiento Vertical Nave y tenda							1 672,00 672,00
Huecos Ventanas							-8 1,50 1,20 -14,40
						657,60	
E07HH010	m2	<b>PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS VT</b>					
Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.							
Cerramiento Nave planta baja							1 120,00 120,00
Huecos Ventanas y Puertas							-1 32,70 -32,70
						87,30	
E07LTH010	m2	<b>FÁB.1/2P. LHD 8cm.+LHS 50x20x4 MORT.M-5</b>					
Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, cámara de aire de 5 cm. y tabique de rasillón hueco sencillo de 50x20x4 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ replanteo, nivelación, aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-03, UNE-EN-998-1:2004, NTE-FFL, PTL y CTE-SE-F. Medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Tabiquería interior, Sala maquinas, vestuario y aseo							1 95,00 95,00
Huecos de las puertas							-4 2,10 0,82 -6,89
						88,11	
E08PFA010	m2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M-5 VERTI.</b>					
Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.							
Enfoscado, cara a Nave							1 27,50 27,50
Hueco Puerta							-1 0,82 2,10 -1,72
						25,78	

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 CUBIERTA</b>							
E09IMP010	m2						
	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30</b>						
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 150 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.						
	Cubierta Nave	2	6,00	15,00			180,00
	Cubierta Tenada	1	7,00	15,00			105,00
							285,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 07 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES						
D10DA001	M2	TRASDOSADO DIRECTO PLADUR N-13				
	M2. Trasdosado directo de muros con placas de yeso laminado Pladur de 13 mm. de espesor (UNE 102.023), recibida a él con pasta de agarre, incluso replanteo auxiliar, nivelación, recibido de cajas sobre la placa, encintado, tratamiento de juntas, totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.					
	Sala maquinas y pasillo	4	2,50	3,00	30,00	
	Hueco Puerta	-2	0,82	2,10	-3,44	
		1	3,00	3,00	9,00	
		2	1,50	3,00	9,00	
	Vestuario	4	2,50	3,00	30,00	
	Hueco Puertas	-2	0,82	2,10	-3,44	
					71,12	
D14AA001	M2	FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA				
	M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.					
	Sala Maquinas, vestuario y Aseo	1	4,50	5,00	22,50	
					22,50	

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 08 PINTURAS					
D35AC001	M2				PINTURA PLÁSTICA BLANCA
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, lijado y emplastecido.				
	Sala maquinas y pasillo	4	2,50	3,00	30,00
	Hueco Puerta	-2	0,82	2,10	-3,44
		1	3,00	3,00	9,00
		2	1,50	3,00	9,00
	Vestuario	4	2,50	3,00	30,00
	Hueco Puertas	-2	0,82	2,10	-3,44
	Techo	1	4,50	5,00	22,50
					93,62

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

CAPÍTULO 09 SOLADOS							
D19DA010	M2	SOLADO BALDOSA BARRO 40x40 C 1/2/3					
	M2. Solado de baldosa de barro cocido 40x40 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras) recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8,5x40 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP-14.						
	Sala Máquinas, Vestuario y Aseo	1	4,50	5,00		22,50	
						22,50	

---

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

CAPÍTULO 10 ALICATADOS					
D18AA100	M2				
					ALIC. AZULEJO BLANCO < 20X20 CM.
					M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.
	Aseo	2	2,00	3,00	12,00
		2	2,50	3,00	15,00
	Hueco Puerta	-1	0,82	2,10	-1,72
					<hr/>
					25,28

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA						
D23AE165	M2					
						27,00
	<p><b>PUERTA BASC. AUTOMÁTICA ROPER</b></p> <p>M2. Puerta metálica ROPER de sistema basculante, en dos hojas, equilibrada por contrapesos, incluso p.p. de equipo electromecánico para elevación automática compuesto por motoreductor, armario de maniobras, tracción mecánica, con finales de carrera y sistema de desbloqueo manual.</p>					
	Nave	2	4,50	3,00		27,00
D20CA100	M2					
						8,61
	<p><b>PUERTA PASO LISA SAPELLY/PINO</b></p> <p>M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero rechapado en madera de Sapelly o Pino, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Pre cerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado en sapelly o pino y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.</p>					
	Baño caseta	5	0,82	2,10		8,61
E14ALC020	ud					
						10,00
	<p><b>VENT.AL.LB.ABATIBLE. 2H.150x120cm.</b></p> <p>Ventana abatible de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 150x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre pre cerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p>					
	s/NTE-FCL-5.	10				10,00
	Ventanas Nave					10,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 12 SANEAMIENTO</b>							
E20ML050	<b>m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4. Red Abastecimientos	1	20,00			20,00	
							20,00
E20WNA010	<b>m. CANALÓN ALUMINIO RED.DES. 250mm.</b> Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm. de espesor, de sección circular, con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de aluminio prelacado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. Bajante Nave Bajante Tenada	2 1	15,00 15,00			30,00 15,00	
							45,00
D03AG102	<b>MI TUBERÍA PVC 125 mm. i/SOLERA</b> Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 125 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> , y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	1	70,00			70,00	
							70,00
Desbroce y li	<b>Ud ARQUETA REGISTRO 38x38x50 cm.</b> Ud. Arqueta de registro de 38x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y tapa de hormigón armado, según CTE/DB-HS 5.	8				8,00	
							8,00
D03DE002	<b>Ud SUMID. SIFÓN. PVC D=90/110 mm.</b> Ud. Sumidero sifónico de PVC D=90/110mm. totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.	1				1,00	
							1,00
E20WBV020	<b>m. TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.</b> Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	1	15,00			15,00	
							15,00
E20WBV050	<b>m. BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm.</b> Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	1	15,00			15,00	
							15,00
E20WJA020	<b>m. BAJANTE ALUMINIO LACADO D100 mm.</b> Bajante de aluminio lacado, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	1	72,00			72,00	
							72,00
							72,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 13 INSTALACION ELÉCTRICA						
E17BD020	ud			<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b>		
Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
		1				1,00
						1,00
E17CBL010	ud	<b>CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b>				
Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.						
		1				1,00
						1,00
E17CI080	m.	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL 5x25 mm<sup>2</sup></b>				
Derivación individual 5x25 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 25 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						
		1	15,00			15,00
						15,00
E17CC010	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.</b>				
Circuito iluminación realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
Oficina, Aseo vestuario, Iluminación						
		1	15,00			15,00
						15,00
E17CC020	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.</b>				
Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
Oficina Vestuario y Aseo, Liena de fuerza						
		1	15,00			15,00
Tenada, Línea de Fuerza						
		1	25,00			25,00
						40,00
E17CC050	m.	<b>CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A.</b>				
Circuito calefacción realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
Nave, Iluminación						
		1	81,00			81,00
Tenada Iluminación						
		1	20,00			20,00
Nave, Línea de Fuerza						
		1	45,00			45,00
						146,00
E17MDP130	ud	<b>B.E.SCHUKO MONOBLOCK SIEMENS DELTA LINE</b>				
Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko monoblock 10-16 A. (II+t.) Siemens Delta Line, instalada.						
		12				12,00
						12,00

# PRESUPUESTO GENERAL

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E17MDP010	<b>ud</b> <b>P.LUZ SENCILLO SIEMENS DELTA LINE</b> Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Siemens Delta Line, instalado.	9				9,00	
E18IRA020	<b>ud</b> <b>REGLETA DE SUPERFICIE 4x18 W.AF</b> Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión. Oficina, Aseo y Vestuario	9				9,00	9,00
E18IN010	<b>ud</b> <b>LUMINAR.INDUS.DESCARGA VM 250W</b> Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de mercurio 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión. Nave y Tenada	12				12,00	9,00
E18EPS010	<b>ud</b> <b>PROYECTOR SIMÉ.SORPRESIVO 300 W.</b> Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	3				3,00	12,00
							3,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 14 FONTANERÍA</b>							
E20ML060	m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN50 mm. 2"						
	Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.						
	General	1	30,00				30,00
							30,00
E20XET040	ud						
	INS.POLIET. UPONOR W-PEX ASEO C/DUCHA						
	Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo, inodoro y ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado UponorWirsbo-PEX (método Engel) para las redes de agua fría y caliente utilizando el sistema Uponor Quick & Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües se entregarán con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
		1	20,00				20,00
							20,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 15 SANITARIOS</b>							
D26DA002	<p><b>Ud PLATO DUCHA CHAPA 70X70 BLANCO</b></p> <p>Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco de 70x70 cm, con batería de baño-ducha de Roca modelo Victoria cromada o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.</p>	1				1,00	
D26FD001	<p><b>Ud LAV. VICTORIA BLANCO GRIF. VICT. PL.</b></p> <p>Ud. Lavabo de Roca modelo Victoria de 52x41 cm. con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm. y latiguillo flexible de 20 cm., totalmente instalado.</p>	1				1,00	
D26LD001	<p><b>Ud INODORO VICTORIA T. BAJO BLANCO</b></p> <p>Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.</p>	1				1,00	
D26SA031	<p><b>Ud TERMO ELÉCTRICO 80 l. JUNKERS</b></p> <p>Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 80-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.</p>	1				1,00	
							1,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD								
SUBCAPÍTULO TFMSS01 INSTALACIONES DE BIEN ESTAR								
E28BC180	ms	<b>ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m2</b>						
		<p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>						
		CASETA DE OBRA	6			6,00		
						6,00		
E28BA010	m.	<b>ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.</b>						
		<p>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.</p>						
			20			20,00		
						20,00		
E28BA040	ud	<b>ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b>						
		<p>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>						
			1			1,00		
						1,00		
E28BA030	ud	<b>ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b>						
		<p>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>						
			1			1,00		
						1,00		
E28BM110	ud	<b>BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>						
		<p>Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</p>						
			1			1,00		
						1,00		
E28BM090	ud	<b>BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b>						
		<p>Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).</p>						
			2			2,00		
						2,00		
E28BM070	ud	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b>						
		<p>Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).</p>						
			15			15,00		
						15,00		

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS02 SEÑALIZACIÓN</b>							
E28EB010	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	200				200,00	
E28EB035	<b>ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.	20				20,00	200,00
E28EC030	<b>ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b> Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1				1,00	20,00
E28EC020	<b>ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I.</b> Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2				2,00	1,00
E28EV080	<b>ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	15				15,00	2,00
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS03 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
E28PA020	<b>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51</b> Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10				10,00	15,00
E28PA120	<b>ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100</b> Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	10				10,00	10,00
E28PB020	<b>m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS</b> Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	100				100,00	100,00
E28PB105	<b>m. BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.</b> Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.						100,00

# PRESUPUESTO GENERAL

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		16				16,00	
E28PR030	<b>m. RED VERTICAL PERIM. FORJADO</b> Red vertical de poliamida de hilo D=3 mm. y malla de 70x70 mm., de 5 m. de altura colocada en todo el perímetro del forjado y fijado con ganchos cada 50 cm., incluso colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/R.D. 486/97.	100				100,00	16,00
E28PB180	<b>ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	300				300,00	100,00
E28PB176	<b>ud PUERTA PEATONAL CHAPA 1x2 m.</b> Puerta peatonal de chapa galvanizada trapezoidal de 1,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1				1,00	300,00
E28PB177	<b>ud PUERTA CAMIÓN CHAPA 4x2 m.</b> Puerta camión de chapa galvanizada trapezoidal de 4,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1				1,00	1,00
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO TMFSS04 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
E28RA010	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA</b> Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RA040	<b>ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR</b> Pantalla de cabeza de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	15,00
E28RA070	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	8,00
E28RA055	<b>ud GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA</b> Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con froltal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00	15,00
E28RA130	<b>ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.</b> Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	5,00
							15,00

# PRESUPUESTO GENERAL

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00
E28RM010	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00
E28RP060	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00	15,00
E28RP090	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00
E28RSI050	ud EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS Equipo completo para construcciones metálicas compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas 10 m. de cable, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	8,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO TFMSS05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>							
E28W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	8				8,00	8,00
E28W030	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	8				8,00	8,00
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	8				8,00	8,00
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8				8,00	8,00
E28W060	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	15				15,00	15,00
							15,00

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 18 MAQUINARIA</b>							
PFC03	Ud					<b>LIMPIADORA</b>	
	LIMPIADORA, compuesta por los siguientes módulos.						
	A2 Aparato alimentador con rodillo de 315 mm con accionamiento fijo para la alimentación de la máquina.						
	C2 Cámara de aspiración sin ventilador. Con regulación independiente tanto a la entrada como a la salida de las cajas de cribas. Provista de dos roscas de extracción de impurezas, una para la entrada y otra para la cámara de salida, sinfines accionados por motor de 2 cv.						
	D10 columna de aspiración para la salida de la máquina de sección fija. Con paso de regulación de caudal.						
	E15 Doble caja de cribas con 4+5 capas de cribas. Inclinación fija de 8°, superficie total de cribado 32,4 m2.						
		1				1,00	
							1,00
PFC04	Ud					<b>TRIARVERJONES</b>	
		1				1,00	
							1,00
PFC06	u					<b>MESA DENSIMÉTRICA</b>	
	Velocidad variable con con motores de 22 Kw para el ventilador y 3 kw para el movimiento del tablero. La inclinación tanto vertical como transversal del tablero de la mesa es ajustable durante la operación mediante un sistema hidráulico y desde un puesto de mando separado, provisto de botones giratorios. La velocidad de sacudida también puede ser regulada desde el puesto de mando. La parte superior de la mesa y la cubierta, son de aluminio. El revestimiento del tablero es de acero inoxidable. Incluido filtro.						
	Superficie de trabajo 6,1 m2.						
		1				1,00	
							1,00
PFC07	u					<b>TRATADORA SEMILLAS</b>	
	Es de vía húmeda, provista de bomba dosificadora de líquidos.						
	Sistema de homogeneización e impregmentación mediante dos canales horizontales que en su interior llevan unas paletas removedoras, desmontables y orientables, según la capacidad y calidad de desinfección.						
	Sistema de regulación y caudal de líquido con el grando por medio de pesadas volumétricas de paso, regulado por contrapeso y cucharas de doble dosificación de líquidos.						
	Fondo de la canal desmontable y de fácil acceso para su limpieza.						
	La máquina se suministra con un depósito para el líquido desinfectante, con 2 motoreductores de 2 cv y bomba de 0,5 cv.						
		1				1,00	
							1,00
PFC02	Ud					<b>ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts.</b>	
	ELEVADOR DE CANGILOSNES 20 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directa. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliéster antidefragante, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.						
		1				1,00	
							1,00

# PRESUPUESTO GENERAL

## Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PFC05	<p><b>u ELEVADOR DE CANGILONES 15 mts.</b></p> <p>ELEVADOR DE CANGILOSNES 15 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 5 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliester antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.</p>	1				1,00	
							1,00
PFC08	<p><b>Ud ELEVADOR DE CANGILONES 4 M.</b></p> <p>ELEVADOR DE CANGILOSNES 4 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliester antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.</p>	1				1,00	
							1,00
PFC09	<p><b>Ud ELEVADOR DE CANGILONES 5 M.</b></p> <p>ELEVADOR DE CANGILOSNES 5 mts. De altura entre bocas. Accionado por motorreductor de 3 cv. Y transmisión directo. Con motorreductor ortogonal. Elevador de construcción metálica en acero galvanizado con conductos independientes, modulares, atornillados entre si. Banda de poliester antidefraganate, anti-aceite, anti-abrasiva y anti estática. Con cangilones de acero estampado. Tensión de la banda mediante husillos. Provisto de escalera de acceso con quitamiendos, dos plataformas de descanso según normas y una de visita y mantenimiento y freno antirretroceso. Provisto para recibir de tolva a silos.</p>	1				1,00	
							1,00
PFC10	<p><b>Ud SILO METÁLICO 185 M3</b></p> <p>SILO 185 M3. De construcción metálica, y fondo acabado en cono de 45°, altura total de 11,92 m. diámetro de 5,35 m y una capacidad de 185 m3. Instalado en obra, incluso cimentación</p>	8				8,00	
							8,00
PFC11	<p><b>Ud DEPOSITO DE SEMILLA TERMINADA</b></p> <p>DEPÓSITO PARA ALMACENAR SEMILLA TRATADA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 2 x 2 x 1 mts.</p>	1				1,00	
							1,00
PFC12	<p><b>u DEPOSITO SEMILLA TRATADORA</b></p> <p>DEPÓSITO PARA ALIMENTAAR LA TRATADORA. Fabricados en chapa metálica para evitar la oxidación. Fabricación sin soldadura para facilitar el montaje. Con capa de pintura alimentaria en parte interior. Dimmsiones: 1 x 1 x 1 mts.</p>	1				1,00	
							1,00
PFC13	<p><b>Ud CINTA TRANSPORTADORA PESADORA</b></p> <p>CINTA TRANSPORTADORA. 10 mts. accionada por motorreductor de 3 cv, con acoplamineto directo al tambor inductor. Trasportador de caja cerrada con tapas desmontables, construido en módulos atornillados. Banda lisa de 300mm de ancho, con laterales de protección en goma. Con función de pesado.</p>	1				1,00	

# PRESUPUESTO GENERAL

Seleccionadora Cereales

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PFC14	<p><b>Ud</b></p> <p><b>ELEVADOR HIDRAULICO</b></p> <p>Instalación completa de ascensor hidráulico en calidad normal con una velocidad 0,6 m/s., sistema de impulsión en la pared del fondo, 3 paradas, 3200 kg. de carga nominal para un máximo de 4 personas, cabina con paredes en laminado plástico, Dimensiones, 1,90 x 3,90 m.</p>	1				1,00	1,00
PFC15	<p><b>Ud</b></p> <p><b>CONJUNTO DE ACCESORIOS</b></p> <p>CONJUNTO DE ACCESORIOS. Compuesto por: tuberías de conexión entre máquinas, válvulas de desvío, transformaciones, codos de hierro fundido, entradas máquinas, abrazaderas, soportes y arriostraminetos, etc.</p>	1				1,00	1,00
PFC16	<p><b>Ud</b></p> <p><b>SISTEMA DE ASPIRACIÓN DE POLVO</b></p> <p>El equipo de aspiración está compuesto por una turbina de aspiración de polvo de hasta 20000 m3/h de aire. Y un filtro de mangas de 100 m2 de superficie de filtraje, para una capacidad de 20000 m3/h.</p>	1				1,00	1,00
PFC17	<p><b>Ud</b></p> <p><b>SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO</b></p> <p>SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO. Instalación de aire a las raseras neumáticas, y válvulas mediante tubería de cobre y ramificaciones de entrada en tubería de nylon. previsión de trabajo de la neumática a 6 bares así como la instalación del filtro de mangas.</p>	1				1,00	1,00
PFC18	<p><b>Ud</b></p> <p><b>MANO DE OBRA INSTALACIÓN Y MONTAJE</b></p>	1				1,00	1,00
PFC19	<p><b>Ud</b></p> <p><b>CUADRO ELECTRICO</b></p> <p>CUADRO ELÉCTRICO. Provisto de protecciones individuales ajustables para cada motor y una protección general contra corocircuitos y contactos indirectos. Dotado de CPU con entradas y salidas que abarcan todos los actuadores y sensores referidos en el proyecto. Con una pantalla táctil de 12".</p>	1				1,00	1,00
							1,00

# **PRESUPUESTO**

## **Resumen de Presupuesto**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Seleccionadora Cereales

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4.548,54	0,89
02	CIMENTACIÓN Y SOLERA.....	37.966,64	7,44
03	ESTRUCTURA.....	79.408,13	15,56
04	CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS.....	35.423,11	6,94
05	CUBIERTA.....	8.344,80	1,63
07	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	1.310,54	0,26
08	PINTURAS.....	491,51	0,10
09	SOLADOS.....	938,70	0,18
10	ALICATADOS.....	585,99	0,11
11	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....	10.858,13	2,13
12	SANEAMIENTO.....	4.673,84	0,92
13	INSTALACION ELÉCTRICA.....	6.171,13	1,21
14	FONTANERÍA.....	4.120,00	0,81
15	SANITARIOS.....	780,03	0,15
17	SEGURIDAD Y SALUD.....	12.864,48	2,52
18	MAQUINARIA.....	301.915,00	59,15
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>510.400,57</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	66.352,07	
	6,00 % Beneficio industrial.....	30.624,03	
SUMA DE G.G. y B.I.		96.976,10	
	21,00 % I.V.A. ....	127.549,10	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>734.925,77</b>	
HONORARIOS DE ARQUITECTO			
<hr/>			
Proyecto	3,00 % s/ P.E.M.....	15.312,02	
I.V.A.	21,00 % s/ proyecto.....	3.215,52	
TOTAL HONORARIOS PROYECTO		18.527,54	
<hr/>			
Dirección de obra	3,00 % s/ P.E.M.....	15.312,02	
I.V.A.	21,00 % s/ dirección.....	3.215,52	
TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN		18.527,54	
<b>TOTAL HONORARIOS ARQUITECTO</b>		<b>37.055,08</b>	
<b>TOTAL HONORARIOS</b>		<b>37.055,08</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>771.980,85</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

San Cristobal de la Cuesta, a 20 de Agosto de 2012.

El promotor

La dirección facultativa