

# Memoria

## Hoja resumen de los datos generales

Fase de proyecto:

Título del Proyecto:

Emplazamiento:

### Usos del edificio

Uso principal del edificio:

<input type="checkbox"/> residencial	<input type="checkbox"/> turístico	<input type="checkbox"/> transporte	<input type="checkbox"/> sanitario
<input type="checkbox"/> comercial	<input type="checkbox"/> industrial	<input type="checkbox"/> espectáculo	<input checked="" type="checkbox"/> deportivo
<input type="checkbox"/> oficinas	<input type="checkbox"/> religioso	<input type="checkbox"/> agrícola	<input type="checkbox"/> educación

Usos subsidiarios del edificio:

<input type="checkbox"/> residencial	<input type="checkbox"/> Garajes	<input type="checkbox"/> Locales	<input type="checkbox"/> Otros: Oficinas
--------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

Nº Plantas Sobre rasante:  Bajo rasante:

### Superficies

superficie total construida a reformar:  superficie total:

superficie total construida b/ rasante:  presupuesto ejecución material:

### Estadística

nueva planta	<input type="checkbox"/>	rehabilitación	<input checked="" type="checkbox"/>	vivienda libre	<input type="checkbox"/>	núm. viviendas	<input type="text" value="....."/>
legalización	<input type="checkbox"/>	reforma-ampliación	<input type="checkbox"/>	VP pública	<input type="checkbox"/>	núm. locales	<input type="text" value="....."/>
				VP privada	<input type="checkbox"/>	núm. plazas garaje	<input type="text" value="....."/>

## Control de contenido del proyecto:

### I. MEMORIA

#### 1. Memoria descriptiva

ME 1.1	Agentes	<input checked="" type="checkbox"/>
ME 1.2	Información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
ME 1.3	Descripción del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>
ME 1.4	Prestaciones del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 2. Memoria constructiva

MC 2.1	Sustentación del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.2	Sistema estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.3	Sistema envolvente	<input type="checkbox"/>
MC 2.4	Sistema de compartimentación	<input type="checkbox"/>
MC 2.5	Sistemas de acabados	<input type="checkbox"/>
MC 2.6	Sistemas de acondicionamiento de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.7	Equipamiento	<input type="checkbox"/>

#### 3. Cumplimiento del CTE

DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-A	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>
SE-M	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	Instrucción de hormigón estructural	<input type="checkbox"/>
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>
DB-SI 3.2	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 1	Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 2	Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 3	Evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 4	Instalaciones de protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 5	Intervención de bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>

DB-SU 3.3	Exigencias básicas de seguridad de utilización	
SU1	Seguridad frente al riesgo de caídas	<input type="checkbox"/>
SU2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input type="checkbox"/>
SU3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input type="checkbox"/>
SU4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input type="checkbox"/>
SU5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	<input type="checkbox"/>
SU6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	<input type="checkbox"/>
SU7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input type="checkbox"/>
SU8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	<input type="checkbox"/>
DB-HS 3.4	Exigencias básicas de salubridad	
HS1	Protección frente a la humedad	<input type="checkbox"/>
HS2	Eliminación de residuos	<input type="checkbox"/>
HS3	Calidad del aire interior	<input type="checkbox"/>
HS4	Suministro de agua	<input type="checkbox"/>
HS5	Evacuación de aguas residuales	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HR 3.5	Exigencias básicas de protección frente el ruido	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HE 3.6	Exigencias básicas de ahorro de energía	
HE1	Limitación de demanda energética	<input type="checkbox"/>
HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)	<input type="checkbox"/>
HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	<input type="checkbox"/>
HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>
HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	<input type="checkbox"/>
<b>4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones</b>		
4.1	Accesibilidad	<input type="checkbox"/>
4.2	Baja Tensión	<input type="checkbox"/>
4.4	Telecomunicaciones	<input type="checkbox"/>
<b>5. Anejos a la memoria</b>		
5.1	Información geotécnica	<input checked="" type="checkbox"/>
5.2	Cálculo de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
5.3	Protección contra el incendio	<input checked="" type="checkbox"/>
5.4	Instalaciones del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
5.5	Eficiencia energética	<input type="checkbox"/>
5.6	Estudio de impacto ambiental	<input type="checkbox"/>
5.7	Plan de control de calidad	<input checked="" type="checkbox"/>
5.8	Estudio de seguridad y salud o estudio básico, en su caso	<input checked="" type="checkbox"/>
5.9	Estudio de gestión de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>II. PLANOS</b>		
	Plano de situación	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estado actual	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estado reformado	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>III. PLIEGO DE CONDICIONES</b>		
	Pliego de condiciones técnicas particulares	<input checked="" type="checkbox"/>
	Prescripciones sobre los materiales	<input checked="" type="checkbox"/>
	Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>IV. MEDICIONES</b>		
<b>V. PRESUPUESTO</b>		
	Presupuesto	<input checked="" type="checkbox"/>

## **I. MEMORIA**

1. Memoria descriptiva
2. Memoria constructiva
3. Cumplimiento del CTE
4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

## **1. Memoria descriptiva**

- 1.1. Agentes
- 1.2. Información previa
- 1.3. Descripción del proyecto
- 1.4. Prestaciones del edificio

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

**1.1 AGENTES**

<b>Promotor</b>	Ayuntamiento de Jaén	
<b>Arquitecto</b>	Manuel de Toro Codes	
<b>Director de obra</b>		
<b>Director de la ejecución de la obra</b>		
<b>Otros técnicos</b>	<b>Instalaciones</b>	
	<b>Estructuras</b>	Manuel de Toro Codes
	<b>Telecomunicaciones</b>	
	<b>Otros</b>	
<b>Seguridad y Salud</b>	<b>Autor del estudio</b>	César Algar Torres
	<b>Coordinador durante la elaboración del proyecto</b>	César Algar Torres
	<b>Coordinador durante la ejecución de la obra</b>	Por determinar
<b>Otros agentes</b>	<b>Constructor</b>	
	<b>Entidad de Control de Calidad</b>	
	<b>Redactor del estudio topográfico</b>	
	<b>Redactor del estudio geotécnico</b>	
	<b>Otros</b>	

**1.2 INFORMACIÓN PREVIA**

<b>Antecedentes y condicionantes de partida</b>	Se redacta el presente proyecto por encargo del ayuntamiento de Jaén. Se trata de proceder al refuerzo de la estructura existente en la sala de depuradoras de la piscina de La Salobreja, que se encuentra en mal estado con objeto de asegurar la estabilidad y seguridad del conjunto.
<b>Emplazamiento</b>	Avenida de Granada, recinto deportivo de La Salobreja.
<b>Descripción del edificio</b>	El edificio consta de una planta y cubierta transitable destinada a terraza restaurante. La planta baja se destina a vestuarios y un sótano, que no ocupa la totalidad de la edificación, en el que se ubica la sala de depuradoras y es el objeto de nuestro proyecto.

**NORMATIVA URBANÍSTICA**

<b>Marco Normativo (ámbito estatal y autonómico):</b>	
Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.	X
Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.	X
Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA)	X
Otros.....	

<b>Planeamiento de aplicación:</b>	
<b>Ordenación urbanística (ámbito municipal)</b>	
PGOU de Jaén y modificación del mismo con fecha de aprobación definitiva de 2 de Abril de 1.998	
<b>Otro(s) instrumento(s) de Planeamiento de Desarrollo y Detalle</b>	
<b>Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo</b>	
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	Dotacional
Calificación	Deportivo
Zona (Subzona)	

FICHA DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

**Observaciones generales**

Dado el carácter de refuerzo de una estructura, no se entra a valorar las cuestiones urbanísticas de la modificación, que por otra parte, se encuentra dentro de la legalidad.

El arquitecto

Septiembre de 2.012

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

<b>Programa de necesidades</b>	Se trata de proceder al refuerzo de la estructura de la planta sótano del edificio, con uso de depuradoras.
<b>Estado actual</b>	<p>La estructura está formada por tres pórticos de vigas y pilares de hormigón armado, que se encuentran en mal estado. De hecho, ya ha sido reforzada puntualmente en ocasiones anteriores y la zona se encuentra totalmente apuntalada. El forjado que soportan es de viguetas de hormigón armado, también por lo general en mal estado y soporta además una capa de 19 cm de arena lo que implica un aumento considerable de peso sobre la estructura. La planta baja, destinada a vestuarios, se rehabilitó aproximadamente hace dos años. El mal estado de la estructura, que se detalla en las fotografías que se adjuntan, se debe fundamentalmente a la entrada de agua hacia el interior de las secciones corroyendo las armaduras.</p> <p>Entre los pórticos extremos se construyeron muros de contención de ladrillo que abarcan los paños entre los pilares.</p> <p>Previamente a la redacción del presente trabajo, se ha procedido a realizar una extracción de testigos de la estructura con objeto de comprobar su resistencia, adjuntándose en el presente proyecto el documento elaborado por la empresa CEMOSA como laboratorio homologado. Por tanto, se hace necesario añadir una nueva estructura que sustituya a la anterior sin contar con la colaboración de la existente a la vista de los resultados de los testigos y estado de la misma.</p> <p>Añadimos que en la sala lógicamente se encuentra dispuesta una gran cantidad de depósitos, bombas, y redes de depuración, algunos en funcionamiento y otros no, que en principio estimamos que no hay que reubicar dado que no suponen un estorbo para la colocación de la nueva estructura. No obstante, incluimos una partida de imprevistos en el presupuesto de la obra por si en caso puntual es necesario proceder al traslado y/op sustitución de alguno de los elementos de esta red.</p> <p>Asimismo, se incluye en el presupuesto una partida para la retirada de tuberías sin existentes en la sala y que corresponden a parte de instalaciones ya desmontadas en su día.</p>
<b>Descripción de la geometría del edificio</b>	Geometría rectangular de 8.71 x 13.14 m <sup>2</sup> de medidas libres interiores. Altura libre de 3.30 m. Se accede al sótano por una escalera y vestíbulo exteriores al edificio.
<b>Superficie y volumen</b>	La superficie construida total interior es de 114.45 m <sup>2</sup> . El volumen aproximado de la parte del edificio a remodelar es de 377.69 m <sup>3</sup> .
<b>Accesos y Evacuación</b>	El acceso y la evacuación del edificio se disponen a través de la escalera y vestíbulo indicados. Se actuará en el vestíbulo colocando un nuevo dintel metálico que sustituya a la viga de hormigón en mla estado y se sustituirá su cubierta, actualmente de chapa metálica, por otra de chapa perforada o rejilla Tramex para favorecer la ventilación del recinto, disminuyendo la concentración de cloro usado para la depuración.
<b>Uso característico del edificio</b>	El uso previsto seguirá siendo el de sala de depuradoras de la piscina al aire libre.
<b>Otros usos previstos</b>	No existen otros usos previstos
<b>Cumplimiento del CTE:</b>	<p>Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:</p> <p>Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.</p> <p>Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.</p> <p><b>Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. No se varía el uso del recinto</li> <li>Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica. No se contempla por quedar al margen del uso y alcance de la obra</li> <li>Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. No es de aplicación.</li> </ol>

**Requisitos básicos relativos a la seguridad:**

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado. En principio, se ha optado por una adición de estructura metálica descartando al refuerzo de la existente con fibra de carbono o materiales similares por el propio estado del hormigón.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Se protegerá la estructura con mortero de Vermiculita o similar para alcanzar la resistencia al fuego así como para proteger la propia estructura metálica en este ambiente húmedo.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

No se interviene..

**Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El sótano posee actualmente dos huecos de ventilación, en fachadas diferentes. Con ojbeto de conseguir un ambiente más ventilado, se sustituirá la cubierta de chapa del vestíbulo por otra perforada con lo que la circulación del aire será mucho más efectiva.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

No se interviene al no ser de aplicación.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

No se interviene al no ser de aplicación.

Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el

proyecto respecto al:

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

**A. Sistema estructural:**

**A.1 Cimentación:**

Descripción del sistema:

Desconocemos actualmente la cimentación del edificio, por las calas que se han practicado aparece una solera armada que se encuentra aparentemente en buen estado así como el hormigón de los soportes que se encuentran rodeados por ésta. No encontramos patologías debidas a fallos en la cimentación en el edificio, por lo que estimamos que se encuentra en buen estado. Tampoco encontramos datos en los se que revelen asentamientos en la cimentación. Suponemos que estará ejecutada a base de zapatas o incluso una losa bajo la solera. En cualquier caso, se alcanzará la cota superior de esta cimentación para anclar la nueva estructura metálica a disponer.

Parámetros

Dado que no se han encontrado patologías debidas a fallos en la cimentación y que el incremento de carga sobre al misma al colocar la estructura metálica no va a ser significativo, no se ha tenido en cuenta el aumento de tensiones en el terreno puesto que en principio lo consideramos despreciable.

**A.2 Estructura portante:**

Descripción del sistema:

El sistema estructural se compone de un entramado de acero constituido por pilares de sección cuadrada unidos los del pórtico central con presillas y por forjado de viguetas del mismo material. Por el arriostamiento de los muros del sótano, la estructura se calcula como intraslacional y sin tener en cuenta en absoluto la posible colaboración del hormigón ni de pilares, vigas ni forjados.



**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

Parámetros

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado

La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

**B. Sistema envolvente:**

No se interviene puesto que no es objeto del proyecto

**C. Sistema de compartimentación:**

No se interviene puesto que no es objeto del proyecto

**D. Sistema de acabados:**

No se interviene puesto que no es objeto del proyecto

**E. Sistema de acondicionamiento ambiental:**

No se interviene puesto que no es objeto del proyecto.

Indicamos que no encontramos filtraciones de agua ni humedades en el interior, por lo que no se interviene sobre este sistema.

**F. Sistema de servicios:**

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Abastecimiento de agua	No se interviene.
Evacuación de agua	Se conducen las aguas, que van a entrar a través de la cubierta perforada, a la red de saneamiento interior de la sala.
Suministro eléctrico	No se interviene, salvo para la adaptación de alguno de los circuitos que puedan estorbar a la disposición de la nueva estructura. Nos limitamos a en el presente proyecto al refuerzo de la estructura, no teniendo noticias por nuestra parte de que deba procederse a la adaptación de las líneas eléctricas de alimentación a las depuradoras y a la iluminación de la sala..Se contempla únicamente la pintura del cuadro existente y la colocación de una caja estanca de plástico que lo envuelva.
Telefonía	No se interviene.
Telecomunicaciones	No se interviene.
Recogida de basura	No se interviene.

**Cumplimiento del CTE:**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo)**

Para justificar que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE se ha optado por adoptar soluciones técnicas basadas en los DB indicados a continuación, cuya aplicación en el proyecto es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB según art. 5. Parte 1.

**EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**

	Aplic.	no aplic.
<b>Seguridad estructural (SE):</b>		
SE 1 – Resistencia y estabilidad / SE 2 – Aptitud al servicio		
SE AE – Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SE C – Cimientos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SE A – Acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SE F – Fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SE M – Madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Se aplica además la siguiente normativa: NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente		
<b>Seguridad en caso de incendio (SI):</b>		
Cumplimiento según DB SI – Seguridad en caso de incendio		
SI 1 – Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI 2 – Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI 3 – Evacuación de ocupantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

**EXIGENCIAS BÁSICAS DE HABITABILIDAD**

SI 4 – Detección, control y extinción del incendio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI 5 – Intervención de los bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Seguridad de utilización (SU):</b>		
Cumplimiento según DB SU – Seguridad de utilización		
SU 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 5 – Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SU 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Salubridad (HS):</b>		
Cumplimiento según DB HS - Salubridad		
HS 1 – Protección frente a la humedad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 2 – Recogida y evacuación de residuos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 3 – Calidad del aire interior	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 4 – Suministro de agua	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HS 5 – Evacuación de aguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Protección frente al ruido (HR):</b>		
Cumplimiento según: DH-HR	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Ahorro de energía (HE):</b>		
Cumplimiento según DB HE – Ahorro de energía		
HE 1 – Limitación de demanda energética	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 3 – Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HE 5 – Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Cumplimiento de otras normativas específicas**

Se incluye en el punto 4.2 de la presente memoria el listado no exhaustivo de normativa técnica de aplicación en los proyectos y ejecución de obras.

**1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO**

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE	En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto	
<b>Seguridad</b>	SE	Seguridad estructural	DB-SE	Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para el edificio que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, aptitud al servicio, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.
	SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al del sector de incendio considerado. El acceso está garantizado ya que el hueco cumple las condiciones de la normativa. El recinto es de uso restringido por las instalaciones que alberga. No se produce incompatibilidad de usos. Las separaciones entre usos y locales de riesgo se ejecutan según lo dispuesto en el DB.
	SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No se interviene al no ser objeto del presente proyecto.
<b>Habitabilidad</b>	HS	Salubridad	DB-HS	Como anteriormente se ha indicado, se dispondrán los medios de evacuación de las precipitaciones atmosféricas que penetren a través del hueco en el que se dispondrá la rejilla Tramex.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No se interviene al no ser objeto del presente proyecto.

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	No se interviene al no ser objeto del presente proyecto.
----	---	-------	--

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede
	SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No procede, no obstante, se dispone un mortero de Vermiculita con objeto de dar protección a la estructura frente a la humedad del ambiente.
	SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No procede
Habitabilidad	HS	Salubridad	DB-HS	No procede
	HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No procede

**LIMITACIONES**

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias:	Las dependencias sólo podrán usarse según lo grafiado en los planos de usos y superficies.
Limitación de uso de las instalaciones:	Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en proyecto.

El arquitecto

Septiembre de 2.012

## **2. Memoria constructiva**

Descripción de las soluciones adoptadas

2.1. Sustentación del edificio

## 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

### ESTUDIO GEOTÉCNICO

#### Generalidades

No se interviene en la cimentación debido a que, como anteriormente se ha indicado, no se encuentran patologías debidas a fallos en la misma en el edificio y el incremento de carga que va a sufrir con la nueva estructura dispuesta lo consideramos prácticamente despreciable.

## 2.2. Sistema estructural

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

### Cimentación:

Datos y las hipótesis de partida	Ya indicado
Programa de necesidades	Solución factible técnica y económicamente de la sustentación del edificio. Se trata únicamente de anclar la nueva estructura a la cimentación existente.
Bases de cálculo	No se calcula.
Características de los materiales que intervienen	Se mantienen los existentes. Sólomente se disponen placas de acero para anclaje de los soportes según se indica en los planos.

### Estructura portante:

Datos y las hipótesis de partida	Entramado de forjado unidireccional, con soportes, vigas y viguetas con función portante de acero laminado en caliente S275. Se indican en el anejo de cálculo
Programa de necesidades	Solución factible técnica y económicamente de la sustentación del edificio. Procedimientos constructivos sin dificultad en la zona donde se desarrolla el proyecto.
Bases de cálculo	Se indican en el anejo de cálculo
Procedimientos o métodos empleados	Se indican en el anejo de cálculo
Características de los materiales que intervienen	Se indican en el anejo de cálculo

## 2.3. Sistema envolvente

No se interviene al no ser objeto del presente proyecto.

## 2.4. Sistema de compartimentación

No se interviene al no ser objeto del presente proyecto.

## DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La exposición de calidades de materiales es de observación obligada por el contratista. Cualquier contradicción con planos o presupuesto se dirimirá según criterio de la dirección facultativa. Se presupone sin embargo la posibilidad de sustituir cualquier material por otros similares de igual calidad previa aprobación por la dirección técnica. Los materiales se dispondrán según las instrucciones del fabricante.

## **CIMENTACIÓN**

Nos limitamos a descubrir mediante picado por medios mecánicos y manuales de la solera existente hasta alcanzar la cota superior de la cimentación actual.

## **SANEAMIENTO**

El saneamiento del hueco cubierto con rejilla se realiza a través de bajante de PVC de diámetro indicado en los planos que se conecta a una de las arquetas existentes en el recinto.

Todas las tuberías son de PVC, de diámetros especificados y pendientes indicados en la documentación gráfica.

## **ESTRUCTURA**

PILARES, VIGAS Y VIGUETAS.

Acero S275JR, uniones soldadas según se indica en los planos. Toda la estructura se unirá a tierra mediante conducto de cobre y pica enterrada en arqueta.

## **CONTROL**

De acuerdo con lo establecido en el DB EA, la documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de las obras.

Esta documentación comprenderá todo lo indicado en el apartado 12.4.1. del documento básico citado.

## **REVESTIMIENTOS**

Se revestirá toda la estructura colocada con mortero de Vermiculita, con objeto de proporcionar la debida protección no sólo a fuego sino también para asegurar la durabilidad en el ambiente en el que se encuentra.

### **3. Cumplimiento del CTE**

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

### 3.1. Seguridad en caso de incendio

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico SI 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 seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que le sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación”.

3.1	DB SI. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	X
	SI 1. Propagación interior	X
	SI 2. Propagación exterior	X
	SI 3. Evacuación	X
	SI 4. Instalaciones de protección contra incendios	X
	SI 5. Intervención de bomberos	X
	SI 6. Resistencia al fuego de la estructura	X



**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

**3.1.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico**

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

Tipo de proyecto <sup>(1)</sup>	Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup>	Alcance de las obras <sup>(3)</sup>	Cambio de uso <sup>(4)</sup>
Básico y de ejecución	Refuerzo de estructura	Rehabilitación integral de la estructura del sótano	No

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...<sup>(2)</sup> Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...<sup>(4)</sup> Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

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

**3.1.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior****Compartimentación en sectores de incendio**

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

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

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

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1: Depuradoras	2.500	144,45	Instalaciones	EI-120	EI-120

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.<sup>(3)</sup> Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.<sup>(4)</sup> La compartimentación entre sectores de incendio tendrá continuidad en los espacios ocultos. Se dispondrá un elemento que en caso de incendio obture automáticamente la sección de paso y garantice una resistencia igual a la del elemento atravesado.

Algunas de Las dependencias que conforman el sector de oficinas se encuentran independizadas entre sí, como son el salón de actos, la galería de tiro, etc.

**Locales de riesgo especial**Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección. **No existen en nuestro caso.****Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

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

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

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

Se limita en esta sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. No se actúa en nuestro caso, salvo para la sustitución de la chapa del hueco por rejilla, que se encuentra retirada del resto de huecos del edificio a distancia mayor que la exigida por el DB.

### 3.1.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

El recinto que nos ocupa puede considerarse de ocupación nula ya que es una zona de ocupación ocasional, según se indica en el DB. Por otra parte, el proyecto que nos ocupa se limita únicamente al refuerzo de la estructura.

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

Nos limitamos a la colocación de un extintor de eficacia 21A-133B según se indica en el DB.

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

#### Aproximación a los edificios

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

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

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

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

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

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado ( <sup>1</sup> )			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ( <sup>2</sup> )
Sector 1: Instalaciones	No hay	Acero	Acero	Acero	R-120	R-120

(<sup>1</sup>) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

(<sup>2</sup>) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido. En principio se estima que la resistencia al fuego se conseguirá mediante recubrimientos de las armaduras. Se dotará de los revestimientos de pintura intumescente oportunos para alcanzar la resistencia adecuada a conseguir entre la pintura y el propio forjado.

#### **4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones**

4.1. Listado no exhaustivo de normativa técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

#### **4.1. Listado no exhaustivo de normativa técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras**

Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se aprueban las normas de redacción de proyectos y dirección de obras en la edificación.

Real Decreto 129/1985, de 23 de enero, modifica el Decreto 462/197

## **NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO: EDIFICACION**

(Se incluyen las normativas de ámbito nacional y autonómico, no recogándose las de ámbito municipal)

### **INDICE**

- 1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO
- 2 ACCESIBILIDAD Y UTILIZACIÓN
- 3 ACCIONES EN LA EDIFICACION
- 4 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIONES.
- 5 AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO
- 6 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO
- 7 APARATOS ELEVADORES
- 8 CASILLEROS POSTALES
- 9 CEMENTOS
- 10 INSTALACIONES TERMICAS (CALEFACCIÓN, REFRIGERACION...)
- 11 COMBUSTIBLES
- 12 CUBIERTAS
- 13 ELECTRICIDAD
- 14 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA
- 15 ESTRUCTURAS DE ACERO
- 16 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
- 17 ESTRUCTURA DE FÁBRICA
- 18 ESTRUCTURAS DE MADERA
- 19 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN (RCD)
- 20 ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.
- 21 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 22 SALUBRIDAD Y CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS
- 23 SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
- 24 TELECOMUNICACIONES
- 25 VARIOS: PARARRAYOS
- 26 VIDRIOS
- 27 YESO

## 1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO

### Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua

E

B.O.E. 02/10/1974 Orden de 28 de julio de 1.974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
 B.O.E. 03/01/1976 Desarrollo: NTE-IFA/1975

### Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones

E

B.O.E. 23/09/1986 Orden de 15 de septiembre de 1.986 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
 B.O.E. 28/02/1987 Corrección de errores.

### Control metrológico sobre instrumentos de medida.

E

B.O.E. 06/03/1989 Contadores de Agua Fría -- Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo  
 B.O.E. 08/02/2006 R.D. 889/2006, del Mº de Industria, Turismo y Comercio.  
 B.O.E. 11/08/2006 Corrección de errores.

### Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición sobre vertidos de aguas residuales

E

B.O.E. 23/11/1987 Orden de 12 de noviembre de 1987 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.  
 B.O.E. 18/04/1988 Corrección de errores.  
 B.O.E. 20/03/1989 Nuevo listado de sustancias nocivas.  
 B.O.E. 08/07/1991 Ampliación ámbito de aplicación.  
 B.O.E. 29/05/1992 Modificación.

### Reglamento del suministro domiciliario del agua

A

B.O.J.A. 10/09/1991 Decreto de 11 de junio de 1.991 de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

### NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN SOBRE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

EA

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

E

B.O.E. 18/07/2005 R.D. 865/2003 del Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación.

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

E

B.O.E. 21/02/2003 R.D. 140/2003 del Mº de la Presidencia

### REGLAMENTO DEL SUMINISTRO DOMICILIARIO DE AGUA.

EA

### Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.

A

B.O.J.A. 12/07/2002 Decreto 287/2002

### Medidas de regulación y control de vertidos

E

B.O.E. 21/04/1995 R.D. 484/1995 del Mº de OPyT.  
 B.O.E. 13/05/1995 Corrección de errores

### CRITERIOS SANITARIOS DE CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO

EA

**Reglamento de la calidad de las aguas litorales**

**A**

B.O.J.A. 02/08/1996 *D. 14/1996 del C<sup>a</sup> de Medio Ambiente.*  
 B.O.J.A. 03/04/1997 *Desarrollo*

**3. ACCIONES EN LA EDIFICACION**

**DB-SE-AE "Seguridad estructural. Bases de cálculo y acciones en la edificación".**

**E**

B.O.E. 17/11/1988 *Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, del M<sup>o</sup> de Obras Públicas y Urbanismo.*  
 B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del M<sup>o</sup> de la Vivienda*  
 B.O.E. 25/01/2008 *Texto refundido DB-SE (NO PUBLICADO):original y modificaciones y correcciones (BOE: 23-10-07 Y 25-01-08)*

**DB-SE-AE "Acciones en la edificación"**

**E**

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del M<sup>o</sup> de la Vivienda*  
 B.O.E. 25/01/2008 *Texto refundido DB-SE-AE (NO PUBLICADO):original y modificaciones y correcciones (BOE: 23-10-07 Y 25-01-08)*

**NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02) (1)**

**EA**

(1) Entrada en vigor el 12/10/02. Su aplicación será obligatoria, a partir del 12/10/04.

**Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSR-02)**

**E**

B.O.E. 11/10/2002 *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del M<sup>o</sup> Fomento.*

**4. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIONES.**

**DB-SE-C "Cimientos"**

**E**

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del M<sup>o</sup> de la Vivienda.*  
 B.O.E. 25/01/2008 *Texto refundido DB SE C (NO PUBLICADO):original y modificaciones y correcciones (BOE: 23-10-07 Y 25-01-08)*

**INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS. (RCA-92).**

**EA**

**Se confiere efecto legal a la publicación del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.**

**E**

B.O.E. 07/07/1976 *Orden M<sup>o</sup> de Obras Públicas y Transportes.*  
 B.O.E. 22/01/2000 *Actualización de determinados artículos.*  
 B.O.E. 28/01/2000 *Orden del M<sup>o</sup> de Fomento.*  
 B.O.E. 06/11/2002 *Actualización de determinados artículos.*  
 B.O.E. 04/06/2004 *Actualización de determinados artículos.*

**5. AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO. NO SE INTERVIENE**

**6. AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO. NO SE INTERVIENE**

**7. APARATOS ELEVADORES. NO SE INTERVIENE**

**8. CASILLEROS POSTALES. NO SE INTERVIENE**

**9. CEMENTOS**

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).**

E

B.O.E. 19/06/2008 *Real Decreto 956/2008*

B.O.E. 09/11/2008 *Corrección de errores.*

**INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.(RC-03).**

EA

**DECLARACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.**

EA

**Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y hormigones prefabricados.**

E

B.O.E. 25/01/1989 *Orden de 17 de enero de 1989, del Mº de Industria y Energía.*

**CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.**

EA

**Declaración de la obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.**

E

B.O.E. 11/04/1988 *R.D. 1313/1988, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 14/12/2006 *Modificación.*

B.O.E. 02/06/2007 *Corrección de errores de la modificación.*

**10. INSTALACIONES TERMICAS (CALEFACCIÓN, REFRIGERACION...). NO SE INTERVIENE**

**11. COMBUSTIBLES. NO SE INTERVIENE**

**12. CUBIERTAS. NO SE INTERVIENE**

**13. ELECTRICIDAD. NO SE INTERVIENE**

**14. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA. NO SE INTERVIENE**

**15. ESTRUCTURAS DE ACERO**

**DB-SE-A "Acero"**

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006 del Mº de la Vivienda.*

B.O.E. 25/01/2008 *Texto refundido DB-SE A (NO PUBLICADO):original y modificaciones y correcciones (BOE: 23-10-07 Y 25-01-08)*

**RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE SOBRE PRODUCTOS, PIEZAS Y ARTÍCULOS DIVERSOS CONSTRUIDOS O FABRICADOS CON ACERO U OTROS MATERIALES FÉRREOS.**

EA

**Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos in situ o fabricados con acero u otros materiales férreos.**

E

B.O.E. 03/01/1986 *Real Decreto 2351/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 28/01/1999 *Modificación de requisitos*

**16. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

**Instrucción del hormigón estructural - EHE.**

E



**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

B.O.E. 13/01/1998 *R.D. 2661/98 del Mº de Fomento.*  
B.O.E. 13/01/1998 *Real Decreto 2661/98, de 11 de Diciembre del Mº de Fomento.*  
B.O.E. 13/01/1999 *Texto de la instrucción.*  
B.O.E. 24/06/1999 *Modificación*  
B.O.E. 15/09/1999 *Disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigones*  
A la entrada en vigor de la EHE 08, el próximo 1/12/2008, esta instrucción quedará derogada.

**INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).**

**EA**

**INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO EF-96 (1)**

**EA**

(1) De aplicación solo con carácter tansitorio en los supuestos fijados en la EFHE (ver disposiciones tansitorias: proyotos visados o iniciada la tramitación por las Administraciones públicas antes del 7 de febrero de 2003, y siempre que se inicie la obra antes del 7 de febrero de 2004).

**Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)**

**E**

B.O.E. 22/08/2008 *R.D. 1247/2008 del Ministerio de Fomento.*  
B.O.E. 24/12/2008 *Corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*

Este real decreto entrará en vigor el uno de diciembre de dos mil ocho.

**Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos de hormigón prefabricados.**

**E**

B.O.E. 06/08/2002 *R.D. 642/2002 del Mº de Fomento.*  
B.O.E. 30/11/2002 *Corrección de errores.*

**INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE) (2)**

**EA**

(2) En vigor desde el 6 de febrero de 2003

**INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE) (2)**

**EA**

(2) En vigor desde el 6 de febrero de 2003

**FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.**

**EA**

**Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción.**

**E**

B.O.E. 28/02/1986 *R.D. 2702/1985 del Mº de Industria y Energía.*  
B.O.E. 16/04/1997 *Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia*  
B.O.E. 04/10/1997 *Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1.997, del Consejo de Seguridad Nuclear.*

**Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.**

**E**

B.O.E. 08/08/1980 *R.D. 1630/1980 de la Presidencia del Gobierno.*  
B.O.E. 16/12/1989 *Modelos de fichas técnicas*  
B.O.E. 22/01/1997 *Real Decreto 2608/1996, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.*  
B.O.E. 27/03/1997 *Corrección de errores.*  
B.O.E. 02/12/2002 *Actualiza de las fichas técnicas.*

**ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMI-RESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.**

**EA**

**MEMORIA**

## 17. ESTRUCTURA DE FÁBRICA. NO SE INTERVIENE

## 18. ESTRUCTURAS DE MADERA. NO SE INTERVIENE

## 19. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN (RCD)

### Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

E

B.O.E. 13/02/2008 *R. D. 105/2008 del Mº de la Presidencia.*  
 Modifica al R.D. 1481/2001, del Mº de Medio Ambiente

### Valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

E

B.O.E. 19/02/2002 *Orden MAM/304/2002, del Mº de Medio Ambiente.*  
 B.O.E. 04/12/2002 *Corrección de errores.*

### Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza.

A

B.O.J.A. 19/12/1995 *Decreto 283/1995, de la Cª de Medio Ambiente.*  
 B.O.J.A. 20/08/2002 *Documentos de control y seguimientos.*

### Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

E

B.O.E. 29/01/2002 *R.D. 1481/2001, del Mº de Medio Ambiente.*

## 20. ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

### L.O.E. (LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN)

EA

#### Ley de ordenación de la edificación. (LOE)

E

B.O.E. 06/11/1999 *Ley 38/1999, de 5 de noviembre*  
 B.O.E. 21/07/2000 *Acreditación de constitución de garantías.*  
 B.O.E. 31/12/2001 *Modificación.*

#### Código técnico de la edificación. (CTE) - Parte I -General-

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*  
 B.O.E. 23/10/2007 *Modificación.*  
 B.O.E. 25/01/2008 *Corrección de errores.*

## 21. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### DB-SI "Seguridad en caso de incendio"

E

B.O.E. 28/03/2006 *R.D. 314/2006, del Mº de la Vivienda.*  
 B.O.E. 25/01/2008 *Texto refundido DB SI (NO PUBLICADO):original y modificaciones y correcciones (BOE: 23-10-07 Y 25-01-08)*

### REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

EA

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

E

B.O.E. 14/12/1993 *R.D. 1942/1993, del Mº de Industria y Energía.*  
 B.O.E. 07/05/1994 *Corrección de errores.*  
 B.O.E. 28/04/1998 *Desarrollo y revisión del reglamento.*

MEMORIA

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES**

EA

**Reglamento de seguridad de protección contra incendios en establecimientos industriales.**

E

B.O.E. 17/12/2004 *R.D. 2267/2004 del Mº de Industria, Turismo y Comercio.*  
 B.O.E. 05/03/2005 *Corrección de errores*

**CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO**

EA

Real Decreto 312/2005; B.O.E. 02/04/05 (Entrará en vigor a los tres meses de su publicación)

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

E

B.O.E. 02/04/2005

B.O.E. 02/12/2008 *Modificación.*

**Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.**

E

B.O.E. 24/03/2007 *R.D. 393/2007, del Mº del Interior.*

**22. SALUBRIDAD Y CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS. NO SE INTERVIENE**

**23. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

EA

Modificado por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 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 (ver punto 18.18 - BOE 274)

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

E

B.O.E. 25/10/1997 *R.D. 1627/1997 del Mº de la Presidencia.*  
 B.O.E. 25/10/1997 *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia.*  
 B.O.E. 13/11/2004 *Modificación*  
 B.O.E. 29/05/2006 *Se añade disposición adicional.*  
 B.O.E. 25/08/2007 *Modificación del articulado.*

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

EA

Modificado por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 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 (ver punto 18.18 - BOE 274)

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.**

EA

**Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.**

E

B.O.E. 05/09/1970 *Orden de 28 de agosto de 1970*  
 B.O.E. 09/09/1970 *Orden de 28 de agosto de 1970, del Mº de Trabajo, art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II.*  
 B.O.E. 17/10/1970 *Corrección de errores.*  
 B.O.E. 31/07/1973 *Modificación.*  
 B.O.E. 29/12/1994 *Derogación parcial.*

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.** EA

**ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940** EA

**Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.** E

B.O.E. 16/03/1971 Orden de 9 de marzo de 1971

B.O.E. 17/03/1971

B.O.E. 06/04/1971 Corrección de errores

B.O.E. 09/09/1978 Instrucción MT-17: Protección ocular contra impactos.

B.O.E. 02/11/1989 MODIFICACION.

Derogaciones posteriores: Los títulos I y III, los capítulos IV y XIII y los artículos 31.9, 138 y 139.

**ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940** EA

**CAPITULO I, ARTÍCULOS 183º-291º DEL CAPITULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA.** EA

**Modelo de libro de incidencias.** E

B.O.E. 13/10/1986 Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo.

B.O.E. 31/10/1986 Corrección de errores.

**CAPITULO I, ARTÍCULOS 183º-291º DEL CAPITULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA.** EA

**ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.** EA

**Modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.** E

B.O.E. 29/12/1987 Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

B.O.E. 21/11/2002 Nuevos modelos.

**ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.** EA

**MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (posteriormente desde 1997 se han denominado Estudios de Seguridad y Salud, y Estudios Básicos de Seguridad y Salud).** EA

**Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.** E

B.O.E. 18/09/1987 Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

**MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (posteriormente desde 1997 se han denominado Estudios de Seguridad y Salud, y Estudios Básicos de Seguridad y Salud).** EA

**NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN** EA

**Prevención de riesgos laborales.** E

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

B.O.E. 10/11/1995	<i>Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.</i>
B.O.E. 31/01/1997	<i>Reglamento del servicio de prevención.</i>
B.O.E. 23/04/1997	<i>Disposiciones mínimas en materia de señalización en el trabajo.</i>
B.O.E. 23/04/1997	<i>Nuevas disposiciones mínimas</i>
B.O.E. 23/04/1997	<i>Disposiciones relativas a riesgos de daños dorsolumbares.</i>
B.O.E. 23/04/1997	<i>Disposiciones relativas a las pantallas de visualización.</i>
B.O.E. 23/04/1997	<i>Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.</i>
B.O.E. 24/05/1997	<i>Disposiciones relativas a la exposición a agentes biológicos.</i>
B.O.E. 24/05/1997	<i>Disposiciones relativas a la exposición a agentes cancerígenos.</i>
B.O.E. 08/07/1997	<i>Disposiciones sobre la utilización de equipos de trabajo.</i>
B.O.E. 06/12/1997	<i>Disposiciones sobre la utilización de equipos de protección individual</i>
B.O.E. 21/06/2001	<i>Disposiciones sobre el riesgo eléctrico en el trabajo.</i>
B.O.E. 13/12/2003	<i>Reforma del marco normativo de la ley</i>
B.O.E. 11/05/2005	<i>Disposiciones sobre el riesgo a la exposición de vibraciones mecánicas.</i>
B.O.E. 03/11/2006	<i>Disposiciones sobre el riesgo de la exposición al ruido.</i>
B.O.E. 04/11/2006	<i>Disposiciones sobre el riesgo de la exposición al amianto.</i>

**NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN**

**EA**

**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO.**

**EA**

**Plan General de Prevención de Riesgos Laborales de Andalucía.**

**A**

B.O.J.A. 03/02/2004 *Decreto 313/2003 de la Cª de Empleo y Desarrollo Tecnológico*

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

**EA**

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

**E**

B.O.E. 26/07/2001	<i>REAL DECRETO 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE núm. 178, de 26 de julio</i>
B.O.E. 18/07/2003	<i>R.D. 865/2003, del Mº de Sanidad y Consumo.</i>

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

**EA**

**REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

**EA**

**Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.**

**EA**

B.O.E. 19/10/2006	<i>Ley 32/2006 de 18 de octubre.</i>
B.O.E. 25/08/2007	<i>Desarrollo de la ley.</i>
B.O.E. 09/12/2007	<i>Corrección de errores.</i>
B.O.J.A. 20/12/2007	<i>Procedimiento de habilitación del Libro de la Subcontratación.</i>

**REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

**EA**

**DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

**EA**

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**

**EA**

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES. EA

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN EA

PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO EA

PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO. EA

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. EA

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. EA

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO. EA

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO EA

REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN SANITARIA CONTRA RADIACIONES IONIZANTES. EA

PROTECCIÓN OPERACIONAL DE LOS TRABAJADORES EXTERNOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES POR INTERVENCIÓN EN ZONA CONTROLADA. EA

CRITERIOS HIGIÉNICOS SANITARIOS PARA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGINELOSIS EA

REFORMA DEL MARCO NOMINATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EA

PLAN GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE ANDALUCIA EA

SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS EA

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. EA

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. EA

24. TELECOMUNICACIONES. NO SE INTERVIENE

25. VARIOS: PARARRAYOS. NO SE INTERVIENE

26. VIDRIOS

Condiciones técnicas para el vidrio-cristal.

E

B.O.E. 01/03/1988 R.D. 168/1988, del Mº de Relaciones con las Cortes.  
B.O.E. 09/05/2007 Modificación.

CONDICIONES TECNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL.

EA

27. YESO

Homologación de yesos y escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas.

E

B.O.E. 01/07/1983 Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril, del Mº de Industria y Energía.  
B.O.E. 07/10/1986 Corrección de errores.  
B.O.E. 30/01/1991 Validez de certificaciones de yesos.  
\* Derogaciones parciales por R.D. 846/2006 y 442/2007

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RY-85.

EA

YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS.

EA

NORMAS DE REFERENCIA DEL C.T.E.

NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-HS

**UNE EN 295-1:1999** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 1: Requisitos".  
**UNE EN 295-2:2000** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 2: Control de calidad y muestreo".  
**UNE EN 295-4/AC:1998** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para accesorios especiales, adaptadores y accesorios compatibles".  
**UNE EN 295-5/AI:1999** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres perforadas y sus accesorios".  
**UNE EN 295-6:1996** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para pozos de registro de gres".  
**UNE EN 295-7:1996** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca".  
**UNE EN 545:2002** "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".  
**UNE EN 598:1996** "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".  
**UNE-EN 607:1996** "Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo".  
**UNE EN 612/AC:1996** "Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones".  
**UNE EN 877:2000** "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".  
**UNE EN 1 053:1996** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para aplicaciones sin presión. Método de ensayo de estanquidad al agua".  
**UNE EN 1 054:1996** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para la evacuación de aguas residuales. Método de ensayo de estanquidad al aire de las uniones".  
**UNE EN 1 092-1:2002** "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".  
**UNE EN 1 092-2:1998** "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales,

designación PN. Parte 2: Bridas de fundición”.

**UNE EN 1 115-1:1998** “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 1: Generalidades”.

**UNE EN 1 115-3:1997** “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios”.

**UNE EN 1 293:2000** “Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente”.

**UNE EN 1 295-1:1998** “Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales”.

**UNE EN 1 329-1:1999** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 329-2:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1 401-1:1998** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 401-2:2001** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE ENV 1 401-3:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). parte 3: práctica recomendada para la instalación”.

**UNE EN 1 451-1:1999** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 451-2:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1 453-1:2000** “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.

**UNE ENV 1 453-2:2001** “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1455-1:2000** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 455-2:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1 456-1:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 519-1:2000** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 519-2:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1 565-1:1999** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 565-2:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1 566-1:1999** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.

**UNE ENV 1 566-2:2002** “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.

**UNE EN 1636-3:1998** “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios”.

**UNE EN 1 636-5:1998** “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 5: Aptitud de las juntas para su utilización”.



**UNE EN 1 636-6:1998** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 6: Prácticas de instalación".

**UNE EN 1 852-1:1998** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

**UNE ENV 1 852-2:2001** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

**UNE EN 12 095:1997** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera".

**UNE ENV 13 801:2002** Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación.

**UNE 37 206:1978** "Manguetones de plomo".

**UNE 53 323:2001 EX** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".

**UNE 53 365:1990** "Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo".

**UNE 127 010:1995 EX** "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

## NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-ACERO

Títulos de las Normas UNE citadas en el texto: se tendrán en cuenta a los efectos recogidos en el texto.

**UNE-ENV 1993-1-1:1996** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.

**UNE-ENV 1090-1:1997** Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

**UNE-ENV 1090-2:1999** Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.

**UNE-ENV 1090-3:1997** Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.

**UNE-ENV 1090-4:1998** Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.

**UNE-EN 10025-2** Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.

**UNE-EN 10210-1:1994** Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.

**UNE-EN 10219-1:1998** Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.

**UNE-EN 1993-1-10** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.

**UNE-EN ISO 14555:1999** Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.

**UNE-EN 287-1:1992** Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.

**UNE-EN ISO 8504-1:2002** Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.

**UNE-EN ISO 8504-2:2002** Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.

**UNE-EN ISO 8504-3:2002** Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.

**UNE-EN ISO 1460:1996** Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.

**UNE-EN ISO 1461:1999** Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

**UNE-EN ISO 7976-1:1989** Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos

**UNE-EN ISO 7976-2:1989** Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.

**UNE-EN ISO 6507-1:1998** Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.

**UNE-EN ISO 2808:2000** Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.

**UNE-EN ISO 4014:2001** Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).

**UNE EN ISO 4016:2001** Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).

**UNE EN ISO 4017:2001** Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).

**UNE EN ISO 4018:2001** Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).

**UNE EN 24032:1992** Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)

**UNE EN ISO 4034:2001.** Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).  
**UNE-EN ISO 7089:2000** Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).  
**UNE-EN ISO 7090:2000** Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).  
**UNE-EN ISO 7091:2000.** Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

## NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-CIMENTOS

---

### NORMATIVA UNE

**UNE 22 381:1993** Control de vibraciones producidas por voladuras.  
**UNE 22 950-1:1990** Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.  
**UNE 22 950-2:1990** Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).  
**UNE 80 303-1:2001** Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.  
**UNE 80 303-2:2001** Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.  
**UNE 80 303-3:2001** Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.  
**UNE 103 101:1995** Análisis granulométrico de suelos por tamizado.  
**UNE 103 102:1995** Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.  
**UNE 103 103:1994** Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.  
**UNE 103 104:1993** Determinación del límite plástico de un suelo.  
**UNE 103 108:1996** Determinación de las características de retracción de un suelo.  
**UNE 103 200:1993** Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.  
**UNE 103 202:1995** Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.  
**UNE 103 204:1993** Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.  
**UNE 103 300:1993** Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.  
**UNE 103 301:1994** Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.  
**UNE 103 302:1994** Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.  
**UNE 103 400:1993** Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.  
**UNE 103 401:1998** Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.  
**UNE 103 402:1998** Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.  
**UNE 103 405:1994** Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.  
**UNE 103 500:1994** Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.  
**UNE 103 501:1994** Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.  
**UNE 103 600:1996** Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.  
**UNE 103 601:1996** Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.  
**UNE 103 602:1996** Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.  
**UNE 103 800:1992** Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).  
**UNE 103 801:1994** Prueba de penetración dinámica superpesada.  
**UNE 103 802:1998** Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.  
**UNE 103 804:1993** Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).  
**UNE EN 1 536:2000** Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.  
**UNE EN 1 537:2001** Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.  
**UNE EN 1 538:2000** Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.  
**UNE EN 12 699:2001** Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.

### NORMATIVA ASTM

**ASTM : G57-78 (G57-95a)** Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.  
**ASTM : D 4428/D4428M-00** Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.

### NORMATIVA NLT

**NLT 225:1999** Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.  
**NLT 254:1999** Ensayo de colapso en suelos.  
**NLT 251:1996** Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

## NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SI-INCENDIO

### 1. REACCIÓN AL FUEGO

#### 13501 CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS PARA LA EDIFICACIÓN

**UNE EN 13501-1: 2002** Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.

**UNE EN ISO 1182: 2002** Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.

**UNE ENV 1187: 2003** Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

**UNE EN ISO 1716: 2002** Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.

**UNE EN ISO 9239-1: 2002** Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.

**UNE EN ISO 11925-2:2002** Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción – Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.

**UNE EN 13823: 2002** Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción – Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.

**UNE EN 13773: 2003** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.

**UNE EN 13772: 2003** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.

**UNE EN 1101:1996** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).

**UNE EN 1021- 1:1994** "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

**UNE EN 1021-2:1994** Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.

**UNE 23727: 1990** Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

### 2. RESISTENCIA AL FUEGO

#### 13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego

**UNE EN 13501-2: 2004** Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.

prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.

prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.

#### 1363 Ensayos de resistencia al fuego

**UNE EN 1363-1: 2000** Parte 1: Requisitos generales.

**UNE EN 1363-2: 2000** Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

#### 1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

**UNE EN 1364-1: 2000** Parte 1: Paredes.

**UNE EN 1364-2: 2000** Parte 2: Falsos techos.

prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)

prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales

prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

#### 1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

**UNE EN 1365-1: 2000** Parte 1: Paredes.

**UNE EN 1365-2: 2000** Parte 2: Suelos y cubiertas.

**UNE EN 1365-3: 2000** Parte 3: Vigas.

**UNE EN 1365-4: 2000** Parte 4: Pilares.

**UNE EN 1365-5: 2004** Parte 5: Balcones y pasarelas.

**UNE EN 1365-6: 2004** Parte 6: Escaleras.

#### 1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio

**UNE EN 1366-1: 2000** Parte 1: Conductos.

**UNE EN 1366-2: 2000** Parte 2: Compuertas cortafuegos.

- UNE EN 1366-3: 2005** Parte 3: Sellados de penetraciones.  
**prEN 1366-4** Parte 4: Sellados de juntas lineales.  
**UNE EN 1366-5: 2004** Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.  
**UNE EN 1366-6: 2005** Parte 6: Suelos elevados.  
**UNE EN 1366-7: 2005** Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.  
**UNE EN 1366-8: 2005** Parte 8: Conductos para extracción de humos.  
**prEN 1366-9** Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.  
**prEN 1366-10** Parte 10: Compuertas para control de humos.  
**1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos**  
**UNE EN 1634-1: 2000** Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.  
**prEN 1634-2** Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.  
**UNE EN 1634-3: 2001** Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.  
**UNE EN 81-58: 2004** Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos.  
**Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.**  
**13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales**  
**prENV 13381-1** Parte 1: Membranas protectoras horizontales.  
**UNE ENV 13381-2: 2004** Parte 2: Membranas protectoras verticales.  
**UNE ENV 13381-3: 2004** Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.  
**UNE ENV 13381-4: 2005** Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.  
**UNE ENV 13381-5: 2005** Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.  
**UNE ENV 13381-6: 2004** Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .  
**ENV 13381-7: 2002** Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.  
**UNE EN 14135: 2005** Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.  
**15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego**  
**prEN 15080-2** Parte 2: Paredes no portantes.  
**prEN 15080-8** Parte 8: Vigas.  
**prEN 15080-12** Parte 12: Sellados de penetración.  
**prEN 15080-14** Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones. .  
**prEN 15080-17** Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.  
**prEN 15080-19** Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
- 15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes**  
**prEN 15254-1** Parte 1: Generalidades.  
**prEN 15254-2** Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso  
**prEN 15254-3** Parte 3: Tabiques ligeros.  
**prEN 15254-4** Parte 4: Tabiques acristalados.  
**prEN 15254-5** Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.  
**prEN 15254-6** Parte 6: Tabiques desmontables.  
**15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas**  
**prEN 15269-1** Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.  
**prEN 15269-2** Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.  
**prEN 15269-3** Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.  
**prEN 15269-4** Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.  
**prEN 15269-5** Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.  
**prEN 15269-6** Parte 6: Puertas correderas de madera.  
**prEN 15269-7** Parte 7: Puertas correderas de acero.  
**prEN 15269-8** Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.  
**prEN 15269-9** Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.  
**prEN 15269-10** Parte 10: Cierres enrollables de acero.  
**prEN 15269-20** Parte 20: Puertas para control del humo.  
**UNE EN 1991-1-2: 2004** Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.  
**UNE ENV 1992-1-2: 1996** Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego  
**ENV 1993-1-2: 1995** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego  
**UNE ENV 1994-1-2: 1996** Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego  
**UNE ENV 1995-1-2: 1999** Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.  
**ENV 1996-1-2: 1995** Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.  
**EN 1992-1-2: 2004** Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.  
**EN 1993-1-2: 2005** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de

estructuras expuestas al fuego.

**EN 1994-1-2: 2005** Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

**EN 1995-1-2: 2004** Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

**EN 1996-1-2: 2005** Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego.

### 3. INSTALACIONES PARA CONTROL DEL HUMO Y DEL CALOR

#### 12101 Sistemas para el control del humo y el calor

**EN 12101-1:2005** Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

**UNE EN 12101-2: 2004** Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.

**UNE EN 12101-3: 2002** Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.

**UNE 23585: 2004** Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humo (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.

**EN 12101-6** Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.

**prEN 12101-7** Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.

**prEN 12101-8** Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.

**prEN 12101-9** Parte 9: Especificaciones para paneles de control.

**prEN 12101-10** Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.

**UNE 12101-11** Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.

### 4 HERRAJES Y DISPOSITIVOS DE APERTURA PARA PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO

**UNE EN 1125: 2003** VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

**UNE EN 179: 2003** VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.

**UNE EN 1154: 2003** Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

**UNE EN 1155: 2003** Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.

**UNE EN 1158: 2003** Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

**prEN 13633** Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

**prEN 13637** Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

### 5 SEÑALIZACIÓN

**UNE 23033-1:1981** Seguridad contra incendios. Señalización.

**UNE 23034:1988** Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.

**UNE 23035-4:2003** Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales Mediciones y clasificación.

### 6 OTRAS MATERIAS

**UNE EN ISO 13943: 2001** Seguridad contra incendio. Vocabulario.

## **ANEJO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

### **MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

Esta es la memoria de cálculo de la estructura para las siguientes normas de España:

Acciones: CTE DB SE y CTE DB SE-AE

Sismo: NCSE-94 y NCSE-02

Hormigón Armado y en Masa: EHE

Forjados Unidireccionales prefabricados: EFHE

Acero estructural: CTE DB SE-A

Cimentaciones: CTE DB SE-C

Fábricas: CTE DB SE-F

Madera: CTE DB SE-M

## INTRODUCCIÓN

El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa TRICALC de Cálculo Espacial de Estructuras Tridimensionales, versión 7.45, de la empresa ARKTEC, S.A., con domicilio en la calle Cronos, 63 – Edificio Cronos, E28037 de Madrid (ESPAÑA).

### GEOMETRÍA

#### Sistemas de coordenadas

Se utilizan tres tipos de sistemas de coordenadas:

- **SISTEMA GENERAL:** Es el sistema de coordenadas utilizado para situar elementos en el espacio. Está constituido por el origen de coordenadas  $Og$  y los ejes  $Xg$ ,  $Yg$  y  $Zg$ , formando un triedro. Los ejes  $Xg$  y  $Zg$  definen el plano horizontal del espacio, y los planos formados por  $XgYg$  y  $YgZg$  son los verticales.
- **SISTEMA LOCAL:** Es el sistema de coordenadas propio de cada una de las barras de la estructura y depende de su situación y orientación en el espacio. Cada barra tiene un eje de coordenadas local para cada uno de sus nudos  $i$  y  $j$ , a los que se denominará  $[Oli, Xli, Yli, Zli]$  y  $[Olj, Xlj, Ylj, Zlj]$ , respectivamente. Los ejes locales se definen de la siguiente manera:
  - Ejes Locales en el NUDO  $i$ :
    - El origen de coordenadas  $Oli$  está situado en el nudo  $i$ .
    - El eje  $Xli$  se define como el vector de dirección  $ji$ .
    - El eje  $Yli$  se selecciona perpendicular a los ejes  $Xli$  y  $Zg$ , de forma que el producto vectorial de  $Zg$  con  $Xli$  coincida con  $Yli$ .
    - El eje  $Zli$  se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por  $Xli$ ,  $Yli$  y  $Zli$ .
  - Ejes Locales en el NUDO  $j$ :
    - El origen de coordenadas  $Olj$  está situado en el nudo  $j$ .
    - El eje  $Xlj$  se define como el vector de dirección  $ij$ .
    - El eje  $Ylj$  se selecciona perpendicular a los ejes  $Xlj$  y  $Zg$ , de forma que el producto vectorial de  $Zg$  con  $Xlj$  coincida con  $Ylj$ .
    - El eje  $Zlj$  se determina por la condición de ortogonalidad que debe cumplir el triedro formado por  $Xlj$ ,  $Ylj$  y  $Zlj$ .
- **SISTEMA PRINCIPAL:** Es el sistema de coordenadas que coincide con el sistema de ejes principales de inercia de la sección transversal de una barra. Se obtiene mediante una rotación de valor un ángulo  $\beta$ , entre los ejes  $Y$  local e  $Y$  principal de su nudo de menor numeración, medido desde el eje  $Y$  local en dirección a  $Z$  local.

El sistema de coordenadas general  $[Og, Xg, Yg, Zg]$  se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Coordenadas de los nudos.
- Condiciones de sustentación de los nudos en contacto con la cimentación (apoyos, empotramientos, resortes y asientos).
- Cargas continuas, discontinuas, triangulares y puntuales aplicadas en las barras.
- Fuerzas y momentos en los nudos.
- Desplazamientos en los nudos y reacciones de aquellos en contacto con el terreno, obtenidos después del cálculo.

El sistema de coordenadas principal  $[Op, Xp, Yp, Zp]$  se utiliza para definir las siguientes magnitudes:

- Cargas de temperaturas, con gradiente térmico a lo largo del eje  $Yp$  o  $Zp$  de la sección.
- Cargas del tipo momentos flectores y torsores en barras.
- Resultados de sollicitaciones de una barra.
- Gráficas de las sollicitaciones principales.

#### Definición de la geometría

La estructura se ha definido como una malla tridimensional compuesta por barras y nudos. Se considera barra al elemento que une dos nudos. Las barras son de directriz recta, de sección constante entre sus nudos, y de longitud igual a la distancia entre el origen de los ejes locales de sus nudos extremos.

Las **uniones de las barras** en los nudos pueden ser de diferentes tipos:

- *UNIONES RIGIDAS*, en las que las barras transmiten giros y desplazamientos a los nudos.
- *UNIONES ARTICULADAS*, en las que las barras transmiten desplazamientos a los nudos pero no giros.
- *UNIONES ELASTICAS*, en las que se define un porcentaje a los tres giros, en ejes principales de barra.

Las **condiciones de sustentación** impuestas a los nudos de la estructura en contacto con la cimentación, condiciones de sustentación, permiten limitar el giro y/o desplazamiento en los ejes generales. Según las distintas combinaciones de los seis posibles grados de libertad por nudo, se pueden definir diferentes casos:

- *NUDOS LIBRES*: desplazamientos y giros permitidos en los tres ejes de coordenadas.(-----).
- *NUDOS ARTICULADOS*: sin desplazamientos, con giros permitidos en los tres ejes.(XYZ---).
- *NUDOS EMPOTRADOS*: desplazamientos y giros impedidos. Empotramiento perfecto.(XYZXYZ).
- *APOYOS VERTICALES*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Xg y Zg, y giros permitidos en los tres ejes.(-Y----).
- *APOYOS HORIZONTALES en X*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Yg y Zg, y giros permitidos en los tres ejes.(X-----).
- *APOYOS HORIZONTALES en Z*: desplazamientos permitidos respecto a los ejes Xg e Yg, y giros permitidos en los tres ejes(--Z---).
- *RESORTES o APOYOS ELASTICOS*: desplazamientos respecto a los ejes Xg/Yg/Zg definidos por las constantes de rigidez Kdx/Kdy/Kdz, giros respecto a dichos ejes definidos por las constantes de rigidez Kgx/Kgy/Kgz. Es posible definir en un nudo condiciones de sustentación y resortes, en diferentes ejes.

Se han previsto *ASIENTOS* en nudos, teniéndose en cuenta para el cálculo de solicitaciones los esfuerzos producidos por el desplazamiento de dichos nudos.

Los códigos expresados al final de cada tipo de apoyo, se recogen en diferentes listados del programa.

#### Ejes de cálculo

Se permite considerar como ejes de cálculo o las barras que el usuario defina (las líneas que unen dos nudos) o el eje físico (geométrico) de las secciones de las barras (ver LISTADO DE OPCIONES).

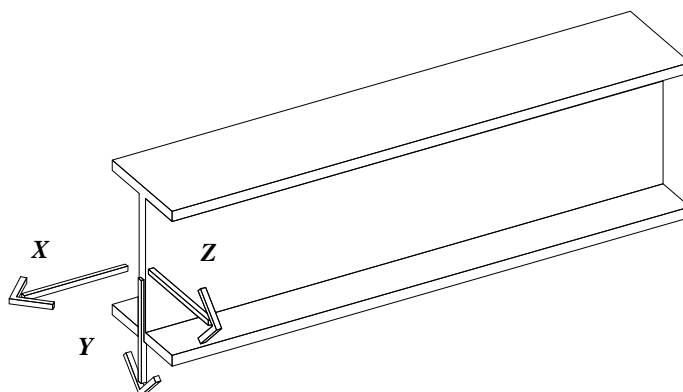
En el primer caso, si se considera necesario, se podrán introducir de forma manual en el cálculo los efectos que puedan producir la diferencia de situación entre los ejes de cálculo y los ejes físicos de las secciones transversales de las barras, mediante la introducción de acciones adicionales, fuerzas y momentos, o mediante la modelización de los nudos como elementos con dimensión.

En el caso de considerar como ejes de cálculo los ejes geométricos de las piezas, se pueden utilizar como luz de las barras diferentes criterios, entre los que se encuentra el adoptado por la EHE, la distancia entre apoyos.

#### Criterio de signos de los listados de solicitaciones

Los listados de 'Solicitaciones' y 'Por Secciones', que se obtienen mayorados, se realizan según los ejes principales del nudo inicial de las barras (Xp, Yp, Zp). El criterio de signos utilizado es el siguiente:





*Ejes Principales en el nudo inicial de una barra*

- Axiles  $F_x$ . Un valor negativo indicará compresión, mientras que uno positivo, tracción.
- Cortantes  $V_y$ . Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje  $Y_p$ .
- Cortantes  $V_z$ . Un valor positivo indicará que la tensión de cortadura de una rebanada, en la cara que se ve desde el nudo inicial, tiene el mismo sentido que el eje  $Z_p$ .
- Momentos Flectores  $M_y$  (plano de flexión perpendicular a  $Y_p$ ). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje  $Z_p$  no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje  $Z_p$  es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje  $Z_p$  positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje  $Z_p$  negativo son negativos.
- Momentos Flectores  $M_z$  (plano de flexión perpendicular a  $Z_p$ ). En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión no sea horizontal (es decir, su eje  $Y_p$  no es horizontal), se utiliza el criterio habitual: los momentos situados por encima de la barra (la fibra traccionada es la superior) son negativos, mientras que los situados por debajo (la fibra traccionada es la inferior) son positivos. En el caso de vigas y diagonales cuyo plano de flexión sea horizontal (su eje  $Y_p$  es horizontal), y en el caso de pilares, se utiliza el siguiente criterio: los momentos situados hacia el eje  $Y_p$  positivo son positivos, mientras que los situados hacia el eje  $Y_p$  negativo son negativos.
- Momentos Torsores  $M_x$ . El momento torsor será positivo si, vista la sección desde el eje  $X_p$  de la barra (desde su nudo inicial), ésta tiende a girar en el sentido de las agujas del reloj.

## CARGAS

### Hipótesis de cargas

- Hipótesis de cargas contempladas:
- HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES.
- HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS.
- HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO.  
Se considera la acción del viento sobre el edificio según cuatro direcciones horizontales perpendiculares. Dentro de cada dirección se puede tener en cuenta que el viento actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 3 y -3, 4 y -4, 25 y -25, y 26 y -26.
- HIPOTESIS 5, 6 y 24: SISMO.  
Se considera la acción del sismo sobre el edificio según dos direcciones horizontales perpendiculares, una en hipótesis 5 definida por un vector de dirección  $[x,0,z]$  dada y otra en hipótesis 6 definida por el vector de dirección perpendicular al anterior. Dentro de cada dirección se tiene en cuenta que el sismo actúa en los dos sentidos posibles, es decir, en hipótesis 5 y -5, y en hipótesis 6 y -6. Si se selecciona norma NCSE, las direcciones de actuación del sismo son las de los ejes generales; opcionalmente se puede considerar la actuación del sismo vertical en hipótesis 24 y -24 definida por

el vector  $[0, Y_g, 0]$ .

Para verificar los criterios considerados para el cálculo del sismo (según NTE-ECS y NBE-PDS1/74 o según NCSE-94 ó NCSE-02): ver LISTADO DE OPCIONES.

- HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES.
- HIPOTESIS 21: TEMPERATURA.
- HIPOTESIS 22: NIEVE.
- HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL.

Para verificar los coeficientes de mayoración de cargas y de simultaneidad, aplicados en cada hipótesis de carga: ver LISTADO DE OPCIONES.

Reglas de combinación entre hipótesis

- HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES  
Todas las combinaciones realizadas consideran las cargas introducidas en hipótesis 0.
- HIPOTESIS 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS  
Se combinan las cargas introducidas en hipótesis 1 y 2, 7 y 8, 9 y 10 de forma separada y de forma conjunta. Dado su carácter alternativo, nunca se realizan combinaciones de cargas introducidas en hip. 1 y 2 con cargas introducidas en hip. 7 y 8, o cargas introducidas en hip. 7 y 8 con cargas en hip. 9 y 10.
- HIPOTESIS 3, 4, 25 y 26: VIENTO  
Nunca se considera la actuación simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.
- HIPOTESIS 5, 6 Y 24: SISMO  
Nunca se considera la actuación de forma conjunta de las cargas introducidas en hip. 5 y 6 (salvo si se activa la opción "considerar la regla del 30%"), ni de éstas con la hip.24, sismo vertical.
- HIPOTESIS 11 a 20: CARGAS MOVILES  
No se realiza ninguna combinación en la que aparezca la acción simultánea de las cargas introducidas en estas hipótesis.
- HIPOTESIS 21: TEMPERATURA  
Las cargas de esta hipótesis se combinan con las introducidas en hipótesis 23. No se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.
- HIPOTESIS 22: NIEVE  
Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 23. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.
- HIPOTESIS 23: CARGA ACCIDENTAL  
Las cargas de esta hipótesis no se combinan con las introducidas en hipótesis 21 y 22. Tampoco se combinan con las que se introduzcan en hipótesis de viento y sismo.

Los coeficientes de combinación de hipótesis aplicados vienen definidos en el LISTADO DE OPCIONES. También es posible obtener el listado de las combinaciones realizadas en una estructura, material y estado límite concretos.

Las combinaciones de hipótesis efectuadas de forma automática por el programa, se desglosan en el apartado correspondiente a cada normativa y material.

Opciones

Se han utilizado las opciones de cargas recogidas en el listado de OPCIONES que acompaña a la estructura, en particular las relativas a:

- Consideración o no automática del peso propio de las barras de la estructura.
- Consideración de las cargas introducidas en la hipótesis 3, 4, 25 y 26 (Viento ACTIVO), y en las hipótesis 5, 6 y 24 (Sismo ACTIVO).
- Sentido positivo y negativo( $\pm$ ) considerado en las hipótesis 3, 4, 25, 26, 5, 6 y 24.

Acción del sismo según la Norma NCSE-94 y NCSE-02

El cálculo de las cargas sísmicas se realiza mediante un análisis modal espectral de la estructura, método propuesto como preferente por la norma NCSE-94 (Art. "3.6.2. Análisis modal espectral") y NCSE-02 (Art. "3.6.2. Análisis mediante espectros de respuesta").

El programa introduce en la estructura, sobre cada plano horizontal donde haya un forjado unidireccional, reticular o de losa y para cada modo de vibración, dos cargas puntuales (según las dos direcciones de los ejes horizontales generales X y Z) aplicadas a una distancia (excentricidad definida por la norma) del centro de masas del plano, y dos momentos como resultado de situar dichas cargas en el nudo de mayor numeración del plano para que coincidan con un nudo de la estructura.

En el caso de forjados unidireccionales las cargas son del tipo 'Puntual en Nudo' y 'Momento en Nudo'. En el caso de forjados reticulares y de losa las cargas son del tipo 'Puntual en Plano' y 'Momento en Plano'. Sobre cada uno de los nudos donde no haya forjado horizontal se introducen las dos cargas puntuales horizontales según los ejes X y Z. Si existe sismo vertical, se añade una tercera carga puntual en la dirección del eje Y.

Si se han definido forjados horizontales, en el cálculo de las cargas sísmicas por el método dinámico se considera como hipótesis la indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano. Se define como "grupo" el conjunto de nudos de una estructura incluidos dentro del perímetro de un forjado unidireccional, reticular o de losa horizontales. Todos los nudos incluidos en un mismo "grupo" tiene relacionados sus grados de libertad correspondientes a los desplazamientos en los ejes Xg y Zg, y al giro en eje Yg.

#### **Análisis Modal Espectral**

Este método, considerado de tipo 'dinámico', consta, fundamentalmente, de los siguientes pasos:

- Obtención, para cada dirección de sismo a considerar por separado o globalmente, de los valores y vectores propios del sistema de ecuaciones

$$[[K] - \omega^2 [M]] \cdot \{\Phi\} = 0$$

donde

- K: Matriz de rigidez en la dirección o direcciones consideradas
- $\omega$ : Frecuencia angular de excitación (raíz cuadrada del valor propio)
- M: Matriz de masa de la estructura
- $\Phi$ : Vector propio

- Obtención, para cada modo de vibración y cada dirección, de la aceleración impuesta a cada punto de la estructura, utilizando para ello una función de "respuesta espectral".
- Obtención, para cada modo de vibración y cada dirección, de las cargas estáticas equivalentes impuestas a cada punto de la estructura (recuérdese que fuerza es igual a masa por aceleración), y en función de ellas, todos los esfuerzos.
- Combinación, para cada dirección, de los desplazamientos, giros y esfuerzos obtenidos en los diferentes modos de vibración para obtener los desplazamientos, giros y solicitaciones ponderados de cada dirección de sismo.

#### **Direcciones de sismo consideradas**

Tricalc considera, como direcciones de actuación del sismo, las de los ejes generales ( X+, X-, Z+, Z-, Y+ y Y-). Dichas direcciones corresponden a las hipótesis del programa 5, 6 y 24, respectivamente. Ya que no es predecible la dirección en la que se sitúa el epicentro de un terremoto respecto al edificio, basta considerar dos direcciones horizontales de sismo independientes y ortogonales entre sí.

A los efectos de considerar la acción del sismo de una dirección en la otra, es posible utilizar un coeficiente de mayoración de las acciones sísmicas incrementado en el factor 1,12, o utilizar la regla del 30% (ver el LISTADO DE OPCIONES).

La consideración del sismo vertical (Y+, Y-) es opcional (vea el LISTADO DE OPCIONES).

#### **Modelización y grados de libertad**

Para la correcta evaluación de la acción sísmica, es necesario que la estructura se encuentre predimensionada y con todas las cargas introducidas.

A los efectos de evaluación de cargas sísmicas, la estructura se modeliza como un conjunto de barras con las masas concentradas en los nudos. Esta modelización es aceptable para la mayoría de las situaciones, aunque en algunos casos (sismo vertical de una gran viga cargada uniformemente, por ejemplo) no es correcto trasladar las cargas a los nudos. Se consideran sólo los nudos situados sobre la rasante cuyo movimiento en la dirección de estudio no esté coaccionado mediante un apoyo. Es decir, se considera que toda la estructura bajo la rasante se mueve solidariamente con el terreno durante el sismo.

La modelización de la estructura se puede realizar separadamente para cada dirección de estudio o bien globalmente. (ver el LISTADO DE OPCIONES).

Es opcional (ver el LISTADO DE OPCIONES) la consideración del giro alrededor de un eje vertical como grado de libertad. En este caso, se considera que los nudos situados en un forjado horizontal indeformable rotan alrededor del centro de rigideces de dicho forjado, mientras que el resto lo hacen sobre sí mismos.

También es opcional (ver LISTADO DE OPCIONES) considerar el giro alrededor de los ejes X y Z generales (opción 'SIN CONDENSACIÓN') o no (opción 'CON CONDENSACIÓN').

Si se habilita la consideración de forjados horizontales indeformables en su plano, (lo que equivale a considerar los forjados horizontales infinitamente rígidos en su plano) los forjados tendrán un único grado de libertad en las direcciones horizontales del sismo y en el giro alrededor del eje Yg.

El terreno se considera un sólido rígido, lo cual, en general, está del lado de la seguridad. Para que esta simplificación sea correcta, se deben evitar estructuras cuya dimensión en planta supere la de la longitud de las ondas sísmicas, del orden de 100 metros.

**Matriz de masa considerada: masa traslacional y masa rotacional**

Tricalc calcula la matriz de masa, matriz diagonal en la que las masas de cada nodo, grado de libertad, se sitúan en la diagonal.

Los grados de libertad traslacionales (2 desplazamientos horizontales más, opcionalmente, un desplazamiento vertical) están asociados a masas traslacionales. Para el cálculo de dichas masas traslacionales, se considera la componente vertical de las cargas equivalentes aplicadas en los nudos. Tienen por tanto unidades de masa.

Es opcional (ver LISTADO DE OPCIONES) la consideración de un grado de libertad rotacional (rotación alrededor del eje vertical). Este grado de libertad está asociado a masas rotacionales. Para el cálculo de dichas masas rotacionales, se considera la componente vertical de las cargas equivalentes aplicadas en los nudos multiplicada por la distancia al cuadrado entre el punto de aplicación de la carga y la posición del eje de rotación considerado. Tienen por tanto unidades de masa por distancia al cuadrado.

En todo caso, ambos tipos de masa son multiplicados por los siguientes coeficientes:

$$0 + \alpha \cdot [\text{máx.}(1+2, 7+8, 9+10) + (11+12+\dots+20)/\text{NMov}] + \beta \cdot 21$$

donde

'0'	es la hipótesis de carga permanente.
'1+2', '7+8' y '9+10'	son las parejas de cargas alternativas (sobrecargas de uso y tabiquería).
'11' a '20'	son las hipótesis de cargas móviles (puentes grúa, por ejemplo).
'21'	es la hipótesis de carga de nieve.
'α'	es un factor, entre 0,3 y 0,6 (NCSE-94) ó 0,5 y 0,6 (NCSE-02), función del uso del edificio.
'β'	es 1,0 ó 0,3 (NCSE-94), 0,5 ó 0,0 (NCSE-02) en función del tiempo de permanencia de la nieve (nº de días / año).
'NMov'	es el número de cargas móviles activas.

#### Obtención de los valores y vectores propios

El programa calcula, para cada dirección de forma separada o conjuntamente para todos los grados de libertad considerados, los valores y vectores propios resultantes del sistema de ecuaciones:

$$([K] - \omega^2 [M]) \cdot \{\Phi\} = 0$$

Los valores propios, los valores de  $\omega$  para los que el sistema tiene una solución no trivial, representan las frecuencias angulares de vibración propias de la estructura, en la dirección considerada (frecuencias naturales). En una estructura existen tantos modos de vibración como grados de libertad. Si bien la norma NCSE obliga a considerar tres modos de vibración en cada dirección cuando el estudio se realiza de forma separada en cada dirección, y cuatro globales cuando el estudio se realiza de modo global, Tricalc almacena y utiliza los 30 primeros modos de vibración, correspondientes a los 30 primeros períodos de vibración, ordenados de mayor a menor. De esos hasta 30 modos, se puede indicar cuántos se desea utilizar para la obtención de esfuerzos. Los períodos de vibración vienen dados por la expresión

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

**Obtención de la masa participante de cada modo**

El tanto por ciento de masa participante,  $M_{pd}$ , en el modo de vibración 'k' y la dirección 'd', viene dado por la expresión:

$$\%M_{pd} = \frac{\left( \sum_{i=1}^n M_{d,i} \cdot \Phi_{d,k,i} \right)^2}{\sum_{i=1}^n M_i \cdot \Phi_{k,i}^2} \cdot \frac{100}{\sum_{i=1}^n M_{d,i}}$$

$$\sum_{i=1}^n M_i \cdot \Phi_{k,i}^2 = \sum_{i=1}^n M_{x,i} \cdot \Phi_{x,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{y,i} \cdot \Phi_{y,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{z,i} \cdot \Phi_{z,k,i}^2 + \sum_{i=1}^n M_{yy,i} \cdot \Phi_{yy,k,i}^2 = 1.0$$

siendo

- n: Número de grados de libertad.
- $M_{x,i}$ : Masa traslacional en la dirección 'x' del grado de libertad 'i'.
- $M_{yy,i}$ : Masa rotacional sobre el eje vertical 'y' del grado de libertad 'i'.
- $\Phi_{x,k,i}$ : Componente del vector propio correspondiente a la traslación 'x', modo de vibración 'k' y grado de libertad 'i'.
- $\Phi_{yy,k,i}$ : Componente del vector propio correspondiente a la rotación 'y', modo de vibración 'k' y grado de libertad 'i'.

**Obtención de la aceleración característica**

La aceleración lineal característica de un determinado período de vibración se calcula mediante una expresión función del período propio de vibración, de la zona sísmica, del tipo de terreno y de la amortiguación y ductilidad consideradas. Para ello se suelen utilizar gráficos de respuesta espectral normalizados para una aceleración del terreno de 1g (9,806 m/s<sup>2</sup>), en los que en eje X se sitúa el período de vibración natural del edificio, y en eje Y se obtiene la aceleración característica.

En la Norma NCSE los espectros de respuesta están normalizados para una aceleración del terreno de 1 m/s<sup>2</sup>.

**Aceleración rotacional**

Tricalc permite considerar, de forma opcional (ver LISTADO DE OPCIONES), acciones sísmicas rotacionales: es decir, que el terreno, además de desplazarse horizontal y verticalmente, puede rotar durante un sismo. Para ello, es necesario disponer de las aceleraciones angulares producidas por un sismo, por ejemplo mediante gráficas de respuesta espectral en las que en abscisas se entre por períodos o frecuencias naturales y en ordenadas se obtengan aceleraciones angulares (rad / s<sup>2</sup>). Dado que dichos espectros no están actualmente disponibles (están fuera del alcance de la actual ciencia sísmológica), Tricalc permite introducir un factor que multiplicado por la aceleración lineal producida en cada modo de vibración, obtiene la aceleración angular correspondiente.

**Zonas sísmicas**

La norma NCSE determina la situación de un edificio por dos valores: la aceleración sísmica básica y el coeficiente de contribución.

La aceleración sísmica básica es la aceleración horizontal sufrida por el terreno en un terremoto con un período de retorno de 500 años. Sus valores, en España, se sitúan entre 0 y 0,25·g, siendo 'g' la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo es la aceleración con la que se debe calcular la estructura. En NCSE-94 viene dada por un factor, entre 1,0 y 1,3, que multiplica la aceleración sísmica básica en función de la importancia de la edificación. Dicha importancia se determina mediante el período de vida estimado, 50 años para edificios de normal importancia y 100 años para edificios de especial importancia. En NCSE-02 viene también afectado por un coeficiente S de amplificación del suelo.

El coeficiente de contribución, K, tiene en cuenta la distinta contribución a la peligrosidad sísmica en cada punto de España de la sismicidad de la Península y de la proximidad a la falla Azores - Gibraltar. Sus valores se sitúan entre 1,0, para todo el territorio nacional salvo Andalucía occidental y sudoeste de Extremadura, y 1,5.

**Combinación de los diferentes modos de vibración**

Dado que el edificio vibra a la vez en todos sus modos, es necesario sumar los efectos combinados de todos ellos. Es lo que se denomina 'superposición modal espectral'.

Tricalc utiliza la 'Combinación Cuadrática Completa', tal como indica la norma NCSE-94 (En NCSE-02 se indica el método de la Raíz Cuadrada de la Suma de Cuadrados modificado, que el programa no utiliza). Para cada nudo o barra, el efecto ponderado 'S', que puede ser el desplazamiento, la velocidad, la aceleración o un esfuerzo, viene dado por la expresión:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r |S_i| \cdot |S_j| \cdot \pi_{ij}}$$

$$\pi_{ij} \equiv \pi_{ji} = \frac{8 \cdot v^2 \cdot (1 + f) \cdot f^{3/2}}{(1 - f^2)^2 + 4 \cdot v^2 \cdot f \cdot (1 + f)^2}; f = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

siendo:

- r: número de modos de vibración.
- v: coeficiente de amortiguación, en tantos por 1.
- $\omega$ : frecuencia angular, de modo que f sea menor o igual a la unidad.

Tricalc permite además indicar cuántos modos de vibración se desean considerar en esta combinación.

**Consideración de los efectos combinados de las direcciones de estudio**

Dado que no se conoce 'a priori' la dirección del sismo más desfavorable, no basta con estudiar de forma independiente los efectos de la acción sísmica en dos direcciones ortogonales. La norma española NCSE sólo indica que, en el caso de calcular los modos de vibración de forma separada para cada dirección, se debe sumar al pésimo esfuerzo debido a una dirección el 30% del pésimo esfuerzo de la dirección ortogonal. Es la denominada, en la bibliografía clásica, 'regla del 30%', que puede utilizarse de forma opcional en el programa. La bibliografía actual, considera más preciso multiplicar los efectos de cada dirección horizontal por un factor de 1,12. Para considerar este factor con el programa, basta introducir, como coeficientes de mayoración de las hipótesis horizontales de sismo ('5' y '6'), un valor de 1,12 en lugar de 1,0 como se suele definir (ver el LISTADO DE OPCIONES).

**Centro de masas y centro de rigideces**

La aplicación de las fuerzas sísmicas obtenidas en el centro de masas de cada grupo o forjado, provoca una torsión en cada forjado, si no coinciden los centros de masa y de rigidez del grupo. En todo caso, siempre se debe considerar (aunque en el programa es opcional) una excentricidad accidental, de valor según la normativa aplicada.

La norma NCSE considera además, una excentricidad adicional de un 1/20 de la máxima dimensión del plano, medido ortogonalmente a la dirección de sismo considerada.

Si se ha habilitado la consideración de la masa rotacional, y se ha definido una determinada aceleración rotacional (angular), se producen también unas rotaciones adicionales debidas a ellas.

**Cálculo de esfuerzos**

Una vez obtenidas las fuerzas estáticas equivalentes a la acción sísmica, en las hipótesis '5' (dirección X+, X-), '6' (dirección Z+, Z-) y '24' (eje vertical Y+, Y-) y en cada modo de vibración, se puede proceder al cálculo de esfuerzos en la forma habitual.

El programa obtiene así los desplazamientos, giros y esfuerzos de cada modo de vibración y dirección, combinándose posteriormente, en cada hipótesis de sismo, mediante la 'combinación cuadrática completa'. Por ejemplo: para obtener el momento flector Mz de la hipótesis '5' en una determinada sección, se obtienen los momentos Mz producidos por los modos de vibración de dicha hipótesis y se combinan aplicando la 'combinación cuadrática completa'.

## SECCIONES

Definición de las características geométricas y mecánicas de los perfiles

### Canto H

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal, en mm.

### Ancho B

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal, en mm.

### Área Ax

Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. En una sección rectangular viene dada por la expresión:

$$A_x = B \cdot H$$

### Área Ay

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. Su valor se calcula con la expresión:

$$A_y = \frac{I_z \cdot e}{S_z}$$

siendo:

- $I_z$ : Inercia según el eje z.
- $e$ : Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante  $F_y$ .
- $S_z$ : Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra, paralela al eje Z principal, exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante respecto al eje paralelo al eje Z principal que pase por el centro de gravedad de la sección.

El valor de  $A_y$  corresponde aproximadamente al área del alma en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$A_y = \frac{2}{3} \cdot B \cdot H$$

### Área Az

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm<sup>2</sup>. Su valor se calcula con la expresión:

$$A_z = \frac{I_y \cdot e}{S_y}$$

siendo:

- $I_y$ : Inercia según el eje y.
- $e$ : Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante  $F_z$ .
- $S_y$ : Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial.

El valor de  $A_z$  corresponde aproximadamente al área de las alas en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular tiene el mismo valor que  $A_y$ .

### Momento de Inercia Ix

Momento de Inercia a torsión, en cm<sup>4</sup>. El momento de inercia a torsión de una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_x = \left[ \frac{1}{3} - 0,21 \cdot \frac{B}{H} \cdot \left( 1 - \frac{B^4}{12 \cdot H^4} \right) \right] \cdot H \cdot B^3$$

siendo  $H \geq B$ .

En las secciones en T se tiene en cuenta lo indicado en la tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3), que refleja que la Inercia a torsión de una pieza formada por dos rectángulos (de inercias a torsión  $I_{x1}$  e  $I_{x2}$ ) en forma de T viene dada por la expresión

$$I_x = 1,1 \cdot (I_{x1} + I_{x2})$$

**Momento de Inercia  $I_y$**

Momento de Inercia se la sección respecto de un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en  $\text{cm}^4$ . Su valor para una sección rectangular  $v$ , tiene dado por la expresión:

$$I_y = \frac{H \cdot B^3}{12}$$

**Momento de Inercia  $I_z$**

Momento de inercia de la sección respecto de un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en  $\text{cm}^4$ . Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_z = \frac{B \cdot H^3}{12}$$

**Módulo Resistente  $W_t$**

Módulo resistente a la torsión en  $\text{cm}^3$  de una sección de acero. Es la relación existente entre el momento torsor y la tensión tangencial máxima producida por él. Para una sección abierta formada por varios rectángulos viene dado por la expresión (Tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3)):

$$W_t = \frac{I_x}{e_i}$$

donde

$I_x$ : Inercia a torsión de la sección.

$e_i$ : Espesor del rectángulo de mayor espesor.

**Módulo Resistente Elástico  $W_{y,el}$**

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula a partir del momento de inercia  $I_y$ . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Y principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{y,el} = \frac{I_y}{B/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{y,el} = H \cdot \frac{B^2}{6}$$

**Módulo Resistente Elástico  $W_{z,el}$**

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula a partir del momento de inercia  $I_z$ . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Z principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{z,el} = \frac{I_z}{H/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{z,el} = B \cdot \frac{H^2}{6}$$

**Módulo Resistente Plástico  $W_{y,pl}$**

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.



Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,pl} = H \cdot \frac{B^2}{4}$$

**Módulo Resistente Plástico  $W_{Z,pl}$**

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en  $\text{cm}^3$ , que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,pl} = B \cdot \frac{H^2}{4}$$

**Peso P**

Es el peso propio de la barra en Kg/m (ó kN/m).

Secciones de inercia variable: cartelas

El programa permite la introducción de secciones de inercia variable (cartelas) de acero o madera (pero no de hormigón). Las cartelas sólo podrán definirse sobre barras a las que previamente se haya asignado un perfil con las siguientes características: Debe ser de forma en 'I' y de material 'Acero' o 'Madera', o de forma rectangular y de material 'Madera'. Las cartelas pueden definirse exclusivamente en el plano Y principal, es decir, en el plano del alma.

Es posible definir cuatro tipos de secciones de inercia variable:

- **Corte oblicuo del perfil.** Consiste en cortar oblicuamente el alma del perfil y soldar la sección dando la vuelta a uno de los medios perfiles. Equivale a alargar o acortar el alma del perfil. Para que el perfil sea válido, el canto total del perfil acartelado debe ser al menos 3 veces el espesor del ala.
- **Cartabones.** Consiste en soldar de una a tres piezas triangulares o trapezoidales perpendicularmente a una de las alas de un perfil base y de un mismo espesor. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base, y la suma de espesores de los cartabones no debe superar el ancho del perfil base.
- **Semiperfil.** Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de 'T' extraído de un perfil idéntico al base. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base.
- **Palastros.** Consiste en soldar a un perfil base un perfil en forma de 'T' formado por dos chapas de un determinado espesor. Para que el perfil sea válido, el canto del perfil acartelado debe ser al menos el del perfil base.

Para realizar el cálculo de esfuerzos (o el cálculo de modos de vibración dinámicos), Tricalc divide las barras de sección variable en un número determinado de barras de sección uniforme. A la barra de sección variable completa se la denominará en este manual 'Cartela Primaria', mientras que a cada una de las barras de sección constante en las que se divide la cartela primaria se las denominará 'Cartelas Secundarias'. De forma similar, a los nudos que se crean para definir estas cartelas secundarias se les denominará 'Nudos Secundarios'.

**CÁLCULO DE SOLICITACIONES**

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{E \cdot A_x}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \\
 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_x}{L} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L} & 0 \\
 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}
 \end{array}$$

Donde  $E$  es el módulo de deformación longitudinal y  $G$  es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de  $E$ . Sus valores se toman de la base de perfiles correspondiente a cada barra.

Es posible reducir el acortamiento por axil de los pilares mediante la introducción de un factor multiplicador del término ' $E \cdot A_x / L$ ' de la matriz anterior, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO.

Es posible considerar la opción de indeformabilidad de forjados horizontales en su plano, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción todos los nudos situados dentro del perímetro de cada forjado horizontal, unidireccional o reticular, quedan englobados en 'grupos' (uno por cada forjado), a los que individualmente se asignan 3 grados de libertad: El desplazamiento vertical -Dy- y los giros según los ejes horizontales -Gx y Gz-. Los otros tres grados de libertad (Dx, Dz y Gy) se suponen compatibilizados entre todos los nudos del "grupo": Los nudos que no pertenezcan a un forjado horizontal, ya sea por estar independientes o por estar en planos inclinados, se les asignan 6 grados de libertad.

Es posible considerar el tamaño del pilar en los forjados reticulares y losas, como se recoge en el LISTADO DE DATOS DE CÁLCULO. Al seleccionar esta opción, se considera que la parte de forjado o losa situada sobre el pilar (considerando para ello la exacta dimensión del pilar y su posición o crecimiento) es infinitamente rígida. Todos los nudos situados en el interior del perímetro del pilar comparten, por tanto, los 6 grados de libertad (Dx, Dy, Dz, Gx, Gy, Gz). Esto hace que en el interior de esta porción de forjado, no existan esfuerzos, y por tanto, los nervios y zunchos que acometen al pilar se arman con los esfuerzos existentes en la cara del pilar.

En base a este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

En el caso de que la estructura se calcule bajo los efectos de las acciones sísmicas definidas por la Norma NCSE se realiza un cálculo de la estructura mediante el método del "Análisis Modal Espectral", recomendado por la misma. De esta forma pueden obtenerse los modos y períodos de vibración propios de la estructura, datos que pueden ser utilizados para la combinación de la estructura con cargas armónicas y la posibilidad de 'entrada en resonancia' de la misma.

#### Modelización de muros resistentes

Los muros resistentes se modelizan como elementos finitos tridimensionales de cuatro vértices. Los otros tipos elementos, ya sean vigas, pilares, diagonales, forjados reticulares y losas de forjado o cimentaciones se modelizan como elementos lineales tipo barra.

Una viga, un pilar o una diagonal está formada por dos nudos unidos mediante una 'barra'; un forjado reticular o una losa de forjado está constituido por una red de 'nervios' que, con sus intersecciones, forman un conjunto de 'nudos' y 'barras'. De forma similar, un muro resistente está formado por un conjunto de elementos finitos yuxtapuestos definidos por sus nudos o vértices.

Cuando en una estructura se definen vigas, pilares, diagonales, forjados y muros resistentes, el método de cálculo de esfuerzos consiste en formar un sistema de ecuaciones lineales que relacionen los grados de libertad que se desean obtener, los desplazamientos y giros de los nudos y de los nodos, con las acciones exteriores, las cargas, y las condiciones de borde, apoyos y empotramientos.

De forma matricial, se trata de la ecuación

$$[K] \cdot \{D\} = \{F\}$$

donde '[K]' es la matriz de rigidez de la estructura, '{D}' es el vector de desplazamientos y giros de los nudos y nodos, y '{F}' es el vector de fuerzas exteriores. Una vez resuelto el sistema de ecuaciones, y por tanto, obtenidos los desplazamientos y giros de los nudos y nodos de la estructura, es posible obtener los esfuerzos (en el caso de las vigas, pilares, diagonales y nervios de los forjados y losas) y las tensiones (en el caso de los muros resistentes) de toda la estructura.

Para obtener el sistema '[K] · {D} = {F}', se opera de igual forma que con una estructura formada exclusivamente por nudos y barras: cada parte de la estructura (barra, trozo de nervio o elemento finito) posee una matriz de rigidez elemental, [K]<sub>e</sub>, que tras transformarla al sistema de ejes generales de la estructura, se puede sumar o ensamblar en la matriz general de la estructura. La única diferencia entre las barras y los elementos finitos es la dimensión y significado de cada fila o columna de sus matrices de rigidez elementales. Se puede decir, por tanto, que el método matricial espacial de cálculo de estructuras de barras es un caso particular del método de elementos finitos, en el que el elemento finito es una barra.

Elemento finito utilizado

Para la modelización de muros resistentes, el programa utiliza un elemento finito isoparamétrico cuadrilátero de 4 nodos. Cada nodo posee cinco grados de libertad (u, v, w, θ<sub>x</sub> y θ<sub>y</sub>), siendo los 2 primeros de tensión plana y los 3 siguientes de flexión de placa. La matriz de rigidez elemental tiene, en coordenadas naturales, 4·5 = 20 filas y 20 columnas, no existiendo términos que relacionen los grados de libertad de tensión plana con los de flexión de placa. Por tanto, el elemento utilizado procede del ensamblaje de un elemento cuadrilátero de cuatro nodos de tensión plana con otro también cuadrilátero de cuatro nodos de flexión de placa. Concretamente, para la flexión se ha utilizado el elemento cuadrilátero de cuatro nodos con deformaciones de cortante lineales CLLL (placa gruesa de Reissner-Mindlin basada en campos de deformaciones de cortante transversal impuestas).

Para la obtención de la matriz de rigidez, se utiliza una integración numérica mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de 2 x 2 puntos. La posición de los 2 x 2 puntos de Gauss en coordenadas naturales, así como los pesos asignados a dichos puntos, es la siguiente:

$$G_{1,1} = \{1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}\}; W_{1,1} = 1,0$$

$$G_{1,2} = \{1/\sqrt{3}, -1/\sqrt{3}\}; W_{1,2} = 1,0$$

$$G_{2,1} = \{-1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}\}; W_{2,1} = 1,0$$

$$G_{2,2} = \{-1/\sqrt{3}, -1/\sqrt{3}\}; W_{2,2} = 1,0$$

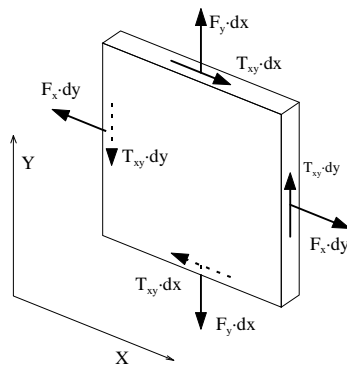
Una vez obtenidos los desplazamientos de todos los nudos y nodos de la estructura (resolviendo el sistema [K]·{D}={F}), se obtienen las tensiones en los puntos de Gauss de cada elemento mediante una cuadratura de Gauss-Legendre de 2 x 2 puntos. Las tensiones nodales de cada elemento se obtienen extrapolando, mediante las funciones de forma del elemento, las de los puntos de Gauss. Este procedimiento produce valores nodales discontinuos entre elementos adyacentes, discontinuidades que se reducen según se hace la malla de elementos más tupida, hasta desaparecer en el límite.

En el programa se realiza un 'alisado' de las tensiones nodales mediante una media cuadrática de las tensiones procedentes de cada elemento al que pertenece el nodo en cuestión. Este alisado se produce muro a muro; es decir, los nodos situados en el interior de un muro poseerán un único vector de tensiones, pero los situados en la frontera entre dos muros poseerán un vector diferente para cada muro al que pertenezca en nodo. Este se hace así porque normalmente, en las uniones entre muros (las uniones en horizontal se suelen realizar por cambios de dirección del muro, y las uniones en vertical se suelen realizar en los forjados), se producen saltos bruscos de las tensiones.

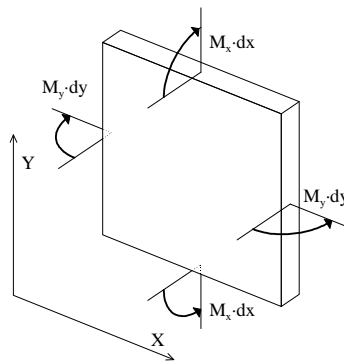
Las tensiones (esfuerzos) que se producen en un trozo de muro elemental de dimensiones dx, dy respecto al sistema de coordenadas principal del muro, son las siguientes:

Tensión	Esfuerzo	Tipo	Descripción
σ <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> ·dy	Tensión Plana	Axil horizontal
σ <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> ·dx	Tensión Plana	Axil vertical
τ <sub>xy</sub>	T <sub>xy</sub> ·dy, T <sub>yx</sub> ·dx	Tensión Plana	Cortante contenido en el plano

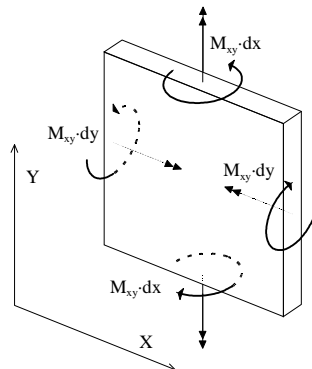
$\int z \cdot \sigma_y \cdot dz$	$M_x \cdot dx$	Flexión	Momento flector respecto a un eje horizontal
$\int z \cdot \sigma_x \cdot dz$	$M_y \cdot dy$	Flexión	Momento flector respecto a un eje vertical
$\int z \cdot \tau_{xy} \cdot dz$	$M_{xy} \cdot dy,$ $M_{yx} \cdot dx$	Flexión	Momento Torsor respecto a un eje contenido en el plano.
$\int \tau_{xz} \cdot dz$	$T_{xz} \cdot dy$	Flexión	Cortante horizontal perpendicular al plano
$\int \tau_{yz} \cdot dz$	$T_{yz} \cdot dx$	Flexión	Cortante vertical perpendicular al plano



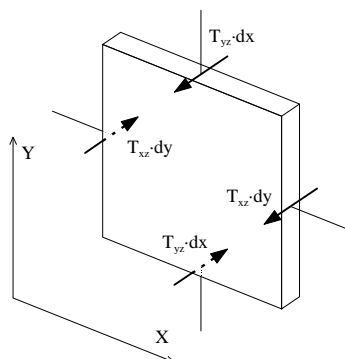
*Axiles y cortantes de Tensión Plana.*



*Momentos Flectores de Flexión de placas.*



*Momentos Torsores de Flexión de placas.*



*Cortantes de Flexión de placas.*

#### Principios fundamentales del cálculo de esfuerzos

El programa realiza el cálculo de esfuerzos utilizando como método de cálculo el método matricial de la rigidez para los elementos tipo barra y el método de los elementos finitos para los muros resistentes. En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio, a menos que se opte por la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano o la consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

#### **Teoría de las pequeñas deformaciones**

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

#### **Linealidad**

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

#### **Superposición**

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

#### **Equilibrio**

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

#### **Compatibilidad**

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

#### **Condiciones de contorno**

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al

desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

**Unicidad de las soluciones**

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tiene un valor único.

**COMBINACIÓN DE ACCIONES**

Normativas

Las combinaciones de acciones para los elementos de hormigón armado se realizan según lo indicado en el EHE. Para el resto de materiales se realizan de acuerdo con el CTE.

**Combinaciones de acciones según EHE, EC y CTE**

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón EHE, en el Eurocódigo 1 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

EHE y EC cuentan con combinaciones simplificadas (no así el CTE), que no utiliza el programa. Además, en el programa no existen cargas permanentes de valor no constante ( $G^*$ ), y las sobrecargas (Q) se agrupan en las siguientes familias:

- Familia 1 Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia 2 Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia 3 Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido ±")
- Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
- Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

**Coefficientes de mayoración**

En el caso de EHE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Hormigón'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de EC, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / EC'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de CTE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / CTE'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 0,8 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

**E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias**

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

**E.L.U. Situaciones accidentales (extraordinarias en CTE)**

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga accidental (Hipótesis 0, de 11 a 20 y 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 23 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

**E.L.U. Situaciones sísmicas**

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + sismo (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 24)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga sísmica (Hipótesis 0, 5, 6, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

**E.L.S. Estados Límite de Servicio**

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):



$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

## CÁLCULO DEL ARMADO

No existen en nuestro caso elementos de hormigón armado

## COMPROBACIÓN DE SECCIONES DE ACERO

### Criterios de comprobación

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A ("Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero") para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

### Tipos de secciones

Se definen las siguientes clases de secciones:

Clase	Tipo	Descripción
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

Tenga en cuenta que una misma barra, puede ser de diferente clase en cada sección (en cada punto) y para cada combinación de solicitaciones.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
1 Plástica	Elástico	Plástico
2 Compacta	Elástico	Plástico
3 Semicompacta	Elástico	Elástico
4 Esbelta	Elástico	Elástico con resistencia reducida

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el caso de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.

### Estado límite último de equilibrio

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

### Estabilidad lateral global y pandeo

El programa no realiza un cálculo en segundo orden. Las imperfecciones iniciales no son tenidas en cuenta de forma automática, aunque el usuario puede introducir las acciones equivalentes en las barras que sean necesarias.

La consideración de los efectos del pandeo se realiza de la siguiente forma:

- Si la estructura es intraslacional (distorsión de pilares  $r \leq 0,1$ ), basta realizar un análisis elástico y lineal en primer orden y considerar el pandeo de los pilares como intraslacionales.
- Si la estructura es traslacional (distorsión de pilares  $r > 0,1$ ), puede realizarse un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura traslacional, o bien, realizar un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura intraslacional pero habiendo multiplicado todas las acciones horizontales sobre el edificio por el coeficiente de amplificación  $1 / (1 - r)$ .

Se define para cada tipo de barra (vigas, pilares o diagonales) o cada barra individual y en cada uno de sus ejes principales independientemente, si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar manualmente su factor de longitud de pandeo  $\beta$  (factor que al multiplicarlo por la longitud de la barra se obtiene la longitud de pandeo), tal como se recoge en el LISTADO DE OPCIONES.

Si se deshabilita la comprobación de pandeo en un determinado plano de pandeo de una barra, no se realiza la comprobación especificada anteriormente en dicho plano. El factor reductor de pandeo de una barra,  $\chi_r$ , será el menor de los factores de pandeo correspondientes a los dos planos principales de la barra.

Si se fija el factor de longitud de pandeo ' $\beta$ ' de una barra, se considerará que para esa barra la estructura es traslacional cuando  $\beta$  sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en CTE DB SE-A, y es la siguiente:

El cálculo del factor de pandeo  $\beta$  en cada uno de los planos principales de las barras, en función de los factores de empotramiento  $\eta_1$  (en la base del pilar) y  $\eta_2$  (en su cabeza) es (cuando no es fijado por el usuario).

- Estructuras traslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \sqrt{\frac{1 - 0,2 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,12 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{1 - 0,8 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0,60 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}}$$

- Estructuras intraslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}$$

donde ' $\beta$ ' es el factor de pandeo,  $L_k$  la longitud de pandeo y  $L$  la longitud del pilar, o distancia entre sus dos nudos extremos.

Para secciones constantes y axil constante, la esbeltez reducida es

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

El factor reductor de pandeo de una barra,  $\chi_r$ , se calcula de acuerdo con CTE DB SE-A.

#### Estado límite último de rotura

La comprobación a rotura de las barras, sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

- Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:

Sección de máxima compresión

Sección de máxima tracción

Sección de máximo momento flector según el eje  $Y_p$

Sección de máximo momento flector según el eje  $Z_p$

Sección de mayor tensión tangencial combinada

Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores, aunque no necesariamente.

- Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

**Resistencia de las secciones**

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escogerá atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución seguirá un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establecerá sobre la sección eficaz.

- Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá, con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ :

$$N_{t,Ed} \leq N_{t,Rd}$$

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera la resistencia plástica:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo  $A_v$  el área resistente a cortante, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ .

- Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá

$$N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$$

La resistencia de la sección, será, para secciones clase 1, 2 o 3 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ ):

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Para secciones clase 4 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ ):

$$N_{c,Rd} = N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

La resistencia plástica de la sección bruta, para secciones de clase 1 o 2 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ ), será

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección bruta, para secciones de clase 3 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ ), será

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección eficaz, para secciones de clase 4 (con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ ) será

$$M_{c,Rd} = M_{0,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a torsión

Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme,  $\tau_{t,Ed}$ , así como las tensiones normales  $\sigma_{w,Ed}$  y tangenciales  $\tau_{w,Ed}$  debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

En ausencia de cortante, se considera:

$$T_{Ed} \leq T_{c,Rd}$$

$$T_{c,Rd} = W_T \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo  $W_T$  el módulo resistente a torsión, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con  $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ .

**Interacción de esfuerzos en secciones**

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias solicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

- Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. Puede usarse, conservadoramente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 1 y 2})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 3})$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad (\text{secciones de clase 4})$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

- **Flexión y cortante.** Si  $V_{Ed} > 0,5 \cdot V_{c,Rd}$ , se comprobará que:

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left( W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_v^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{para secciones I o H con flexión y cortante en el plano del alma}$$

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{para el resto de casos}$$

$$\rho = \left( 2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

- **Flexión, axil y cortante sin pandeo.** Si  $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{c,Rd}$ , basta considerar el caso 'Flexión compuesta sin cortante ni pandeo'. En caso contrario, se utilizará también dicho caso, pero el área de cortante se multiplicará por  $(1 - \rho)$ , tomando  $\rho$  del caso anterior.
- **Cortante y torsión.** En la resistencia a cortante se empleará la resistencia plástica a cortante reducida por la existencia de tensiones tangenciales de torsión uniforme:

$$V_{c,Rd} \leq V_{pl,T,Rd}$$

En secciones huecas cerradas:

$$V_{pl,T,Rd} = \left( 1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{f_{yd} / \sqrt{3}} \right) \cdot V_{pl,Rd}$$

Resistencia de las barras

- **Compresión y pandeo.** Se cumplirá que

$$N_{c,Rd} \leq N_{pl,Rd}$$

$$N_{c,Rd} \leq N_{b,Rd}$$

La resistencia a pandeo por flexión en compresión centrada puede calcularse con:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

- **Compresión y flexión con pandeo**

Las expresiones aquí reproducidas corresponden al criterio de ejes del CTE DB SE-A, cuya correspondencia con los ejes principales de *Tricalc* es:

Eje	D B	Tricalc c
Longitudinal de la barra	X	Xp
Paralelo a las alas	Y	Zp
Paralelo al alma	Z	Yp

Para toda pieza se comprobará:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si no hay pandeo por torsión (secciones cerradas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si hay pandeo por torsión (secciones abiertas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Ver el apartado 6.3.4.2 de CTE DB SE-A para más información.

#### Estado límite de servicio de deformación

De acuerdo con el CTE DB SE, se comprueba la máxima deformación vertical (flecha) de vigas y diagonales referente a:

- Flecha producida por las sobrecargas con las combinaciones características.
- Flecha producida por toda la carga con las combinaciones casi permanentes.

#### Estado límite último de abolladura del alma

Se realiza la comprobación de abolladura del alma por cortante de acuerdo con el artículo 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para así cumplir esta comprobación.

#### Estado límite último de pandeo lateral de vigas

Esta comprobación es opcional en *Tricalc* y sólo se realiza en vigas y diagonales.

Se comprobará que  $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$ . En el caso de barras traccionadas y flectadas, el momento  $M_{Ed}$  podrá sustituirse por  $M_{ef,Ed}$  para esta comprobación de acuerdo con la expresión:

$$M_{ef,Ed} = W \cdot [ M_{Ed}/W - N_{t,Ed}/A ]$$

El momento resistente de pandeo lateral será:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

siendo  $W_z$  el módulo resistente de la sección, según su clase y  $\chi_{LT}$  el factor reductor por pandeo lateral. El programa calcula e indica el coeficiente de seguridad a pandeo lateral ( $M_{Ed} / M_{b,Rd}$ ).

#### Caso particular de las secciones de inercia variable: cartelas

##### Estado límite de rotura

Para el estado límite de rotura, se parte de las solicitaciones existentes en cada sección, que fueron calculadas suponiendo que cada cartela secundaria es de sección constante de valor la de la sección en su punto medio. A partir de dichos esfuerzos, se realizan las comprobaciones indicadas anteriormente utilizando las características geométricas del perfil real en cada sección de estudio (es decir, considerándola como una sección de inercia variable).

##### Estado límite de pandeo

Para el cálculo de la longitud de pandeo, la esbeltez  $\lambda$  y el coeficiente reductor de pandeo  $\chi$ , se considera la cartela primaria como una barra única con una sección equivalente de acuerdo con el artículo '6.3.2.3 Barras de sección variable' de la norma CTE DB SE-A. En la función de retocado de resultados de pandeo se utilizarán también estos criterios para el cálculo de la longitud, factor de pandeo  $\beta$ , esbeltez  $\lambda$  y coeficiente reductor de pandeo  $\chi$ .

##### Estado límite de deformación

Para el cálculo del estado límite de deformación, se estudia cada cartela secundaria por separado y considerándola de sección constante.

##### Perfiles Conformados

Se realizan las comprobaciones generales establecidas en CTE DB SE-A, considerándolas siempre de clase 3 o 4. Además, se contemplan algunas de las consideraciones especiales para chapas conformadas establecidas en la Parte 4 de la norma NBE-EA-95.

##### Parámetros de comprobación del acero

Ver LISTADO DE OPCIONES.

### **CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN**

No se actúa en nuestro caso.

### **CÁLCULO DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES**

No existen en nuestro caso forjados unidireccionales de hormigón, los cálculos de las viguetas se realizan como el resto del acero.

### **CÁLCULO DE MUROS DE SÓTANO Y DE CONTENCIÓN EN MÉNSULA**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO DE FORJADOS RETICULARES Y LOSAS MACIZAS DE FORJADO**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO DE LOSAS DE CIMENTACIÓN Y DE VIGAS FLOTANTES**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO DE ESCALERAS Y RAMPAS**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO DE MUROS RESISTENTES DE HORMIGÓN**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO Y ARMADO DE ZAPATAS DE MUROS RESISTENTES**

No existen en nuestro caso.

### **CÁLCULO Y ARMADO DE ENCEPADOS Y PILOTES**

No existen en nuestro caso.

### **COMPROBACIÓN DE BARRAS DE MADERA**

No existen en nuestro caso.

### **FORJADOS DE CHAPA**

No existen en nuestro caso.

## LISTADO DE OPCIONES

### NORMATIVA

Acciones: DB AE  
Sismo : NCSE-02  
Acero : DB EA  
Otras :

### MÉTODO DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS

Método de altas prestaciones

### HIPÓTESIS DE CARGA

NH/Nombre/Tipo/Descripción  
0 G Permanentes Permanentes  
1 Q1 Sobrecargas Sobrecargas  
2 Q2 Sobrecargas Sobrecargas  
7 Q3 Sobrecargas Sobrecargas  
8 Q4 Sobrecargas Sobrecargas  
9 Q5 Sobrecargas Sobrecargas  
10 Q6 Sobrecargas Sobrecargas  
22 S Nieve Nieve  
5 Ex Sismo X Sismo X  
24 Ey Sismo Y Sismo Y  
6 Ez Sismo Z Sismo Z  
21 T Sin definir Temperatura  
23 A Sin definir Accidentales

### Coefficientes de mayoración

Cargas permanentes:

Hipótesis 0 1,50 1,33 1,35 1,50

Cargas variables:

Hipótesis 1/ 2 1,60;1,60 1,50;1,50 1,50;1,50 1,60;1,60

Hipótesis 7/ 8 1,60;1,60 1,50;1,50 1,50;1,50 1,60;1,60

Hipótesis 9/10 1,60;1,60 1,50;1,50 1,50;1,50 1,60;1,60

Cargas de sismo no simultáneas:

Hipótesis 5/6/24 1,00;1,00;1,00 1,00;1,00;1,00 1,00;1,00;1,00 1,00;1,00;1,00

Cargas móviles no habilitadas

Cargas de temperatura:

Hipótesis 21 1,60 1,50 1,50 1,60

Cargas de nieve:

Hipótesis 22 1,60 1,50 1,50 1,60

Carga accidental:

Hipótesis 23 1,00 1,00 1,00 1,00

### OPCIONES DE CARGAS

Viento no activo

Sismo activo Sentido+- habilitado

Se considera el Peso propio de las barras



#### COEFICIENTES DE COMBINACIÓN

Hormigón / Aluminio / Eurocódigo / Código Técnico de la Edificación

Gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Móviles	0,70	0,50	0,30
Viento	0,60	0,50	0,00
Nieve	0,60	0,20	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00

Acero / Otros

Gravitatorias + Viento	0,90
Gravitatorias	0,80
Móviles	0,80
Viento	0,25
Nieve	0,50
Temperatura	1,00

#### OPCIONES DE CARGAS DE SISMO

Método de cálculo: Dinámico (NCSE-02)  
 Aceleración sísmica básica:  $0,07 \cdot g$   
 Aceleración sísmica de cálculo:  $0,12 \cdot g$   
 Coeficiente de contribución: 1,0000  
 Tipo de terreno  
     III Intermedios. Densidad y Compacidad medias  
 Coeficiente de suelo: 1,6000  
 Uso del edificio:  
     Público (oficinas, comercios)  
 Permanencia de la nieve: Menos de 30 días/año  
 Tiempo de retorno: 100,00 años  
 Ductilidad Baja  
 Soportes: Acero  
 Tipo de planta: Diáfana  
 Cota del suelo (cm) 260  
 No se considera acción sísmica vertical  
 Cálculo de modos de vibración: Globalmente sin condensación  
 Considerar la masa rotacional  
 Considerar la excentricidad accidental  
 No combinar las acciones sísmicas horizontales según la "regla del 30%"  
 Aceleración sísmica rotacional:  $0,00 \text{ (rd/s}^2\text{)} / \text{(cm/s}^2\text{)}$   
 Número de modos de vibración a componer: 30  
 % de masa efectiva máxima a componer: 90 %  
 Porcentaje de las sobrecargas que intervienen en el sismo  
     Permanentes: 100,00%  
     Sobrecargas: 60,00%  
     Nieve : 0,00%  
     Móviles : 60,00%

#### OPCIONES DE CÁLCULO

Indeformabilidad de todos forjados horizontales en su plano  
 Se realiza un cálculo elástico de 1er. orden

MATERIALES DE ESTRUCTURA

Acero laminado OTROS

Límite elástico 2804 Kg/cm<sup>2</sup>

Tensión de rotura 4385 Kg/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de minoración 1,10

OPCIONES DE COMPROBACIÓN DE BARRAS DE ACERO

Cálculo de 1er. orden

No se consideran los coeficientes de amplificación

Vigas

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Pilares

Yp: Pandeo se comprueba como traslacional

Zp: Pandeo se comprueba como traslacional

Diagonales

Yp: Pandeo NO se comprueba

Zp: Pandeo NO se comprueba

Esbeltez máxima a compresión 250

Esbeltez máxima a tracción 250

Pandeo Lateral NO se comprueba

Se comprueba Abolladura del alma

Intervalo de comprobación 30 cm

Subir sección por esbeltez

Coefficiente de longitud de combadura 1,00

Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga: Vanos

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha total: Vanos

Flecha relativa L / 500

Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga: Voladizos

Flecha relativa L / 350

Comprobación de flecha total: Voladizos

Flecha relativa L / 300

Se considera deformación por cortante

Subir sección por flecha

LISTADO DE CARGAS EN LA ESTRUCTURA

BARRA	CARGA	a(cm)	l(cm)	Dirección	HIP Id
1	QC(kg/m)	17		(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G
2	QC(kg/m)	42		(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G
3	QC(kg/m)	17		(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G
4	QC(kg/m)	17		(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G
5	QC(kg/m)	42		(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

6	QC(kg/m)	17	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
7	QC(kg/m)	17	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
8	QC(kg/m)	42	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
9	QC(kg/m)	17	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
10	QC(kg/m)	17	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
11	QC(kg/m)	42	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
13	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
14	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
14	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
14	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
15	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
16	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
16	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
16	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
17	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
17	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
17	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
18	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
19	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
19	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
19	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
20	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
21	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
21	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
21	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
22	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
22	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
22	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
23	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
24	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
24	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
24	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
25	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

26	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
26	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
26	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
27	QC(kg/m)	31	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
27	QC(kg/m)	1820	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
27	QC(kg/m)	405	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
28	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
29	QC(kg/m)	8	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G

NUDO	CARGA		Dirección	HIP Id	Modo
13	P(kg)***	845	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex	
13	P(kg)***	570	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez	
13	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex ( 8)	
13	P(kg)***	42	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (10)	
13	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (12)	
13	P(kg)***	78	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (14)	
13	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (15)	
13	P(kg)***	237	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (16)	
13	P(kg)***	27	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (17)	
13	P(kg)***	626	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)	
13	P(kg)***	87	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)	
13	P(kg)***	5	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (28)	
13	P(kg)***	481	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez ( 1)	
13	P(kg)***	105	(+0,00,-0,00,-1,00)	6 Ez ( 3)	
14	P(kg)	8465	(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G	
14	P(kg)	4455	(+0,00,-1,00,+0,00)	1 Q1	
14	P(kg)	3858	(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G	
14	P(kg)	858	(+0,00,-1,00,+0,00)	1 Q1	
14	P(kg)***	3733	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex	
14	P(kg)***	1676	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez	
14	P(kg)***	4	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex ( 8)	
14	P(kg)***	182	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (10)	
14	P(kg)***	14	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (12)	
14	P(kg)***	337	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (14)	
14	P(kg)***	4	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (15)	
14	P(kg)***	1047	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (16)	
14	P(kg)***	118	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (17)	
14	P(kg)***	2768	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)	
14	P(kg)***	383	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)	
14	P(kg)***	10	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (28)	
14	P(kg)***	492	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez ( 1)	
14	P(kg)***	1252	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez ( 3)	
15	P(kg)***	845	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex	

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

15	P(kg)***	570	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez
15	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 8)
15	P(kg)***	42	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (10)
15	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (12)
15	P(kg)***	78	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (14)
15	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (15)
15	P(kg)***	237	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (16)
15	P(kg)***	27	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (17)
15	P(kg)***	626	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (18)
15	P(kg)***	87	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (19)
15	P(kg)***	5	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (28)
15	P(kg)***	481	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez ( 1)
15	P(kg)***	105	(+0,00,-0,00,-1,00) 6 Ez ( 3)
16	P(kg)***	1599	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex
16	P(kg)***	1167	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez
16	P(kg)***	2	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 8)
16	P(kg)***	1	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 9)
16	P(kg)***	186	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (10)
16	P(kg)***	2	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (12)
16	P(kg)***	1135	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (14)
16	P(kg)***	23	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (15)
16	P(kg)***	474	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (16)
16	P(kg)***	36	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (17)
16	P(kg)***	157	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (18)
16	P(kg)***	10	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (19)
16	P(kg)***	16	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (23)
16	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (24)
16	P(kg)***	985	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez ( 1)
16	P(kg)***	216	(+0,00,-0,00,-1,00) 6 Ez ( 3)
17	P(kg)	3976	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
17	P(kg)	8465	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
17	P(kg)	885	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
17	P(kg)	4455	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
17	P(kg)***	4266	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex
17	P(kg)***	2080	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez
17	P(kg)***	1	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 4)
17	P(kg)***	7	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 8)
17	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 9)
17	P(kg)***	494	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (10)
17	P(kg)***	6	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (12)
17	P(kg)***	3031	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (14)
17	P(kg)***	62	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (15)
17	P(kg)***	1261	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (16)
17	P(kg)***	95	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (17)
17	P(kg)***	421	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (18)
17	P(kg)***	27	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (19)
17	P(kg)***	33	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (23)
17	P(kg)***	6	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (24)
17	P(kg)***	611	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez ( 1)

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

17	P(kg)***	1554	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez ( 3)
18	P(kg)***	1599	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex
18	P(kg)***	1167	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez
18	P(kg)***	2	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 8)
18	P(kg)***	1	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 9)
18	P(kg)***	186	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (10)
18	P(kg)***	2	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (12)
18	P(kg)***	1135	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (14)
18	P(kg)***	23	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (15)
18	P(kg)***	474	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (16)
18	P(kg)***	36	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (17)
18	P(kg)***	157	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (18)
18	P(kg)***	10	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (19)
18	P(kg)***	16	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (23)
18	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (24)
18	P(kg)***	985	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez ( 1)
18	P(kg)***	216	(+0,00,-0,00,-1,00) 6 Ez ( 3)
19	P(kg)***	1493	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex
19	P(kg)***	1166	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez
19	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 8)
19	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 9)
19	P(kg)***	189	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (10)
19	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (12)
19	P(kg)***	1100	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (14)
19	P(kg)***	24	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (15)
19	P(kg)***	359	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (16)
19	P(kg)***	60	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (17)
19	P(kg)***	51	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (18)
19	P(kg)***	96	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (19)
19	P(kg)***	6	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (23)
19	P(kg)***	8	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (24)
19	P(kg)***	984	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez ( 1)
19	P(kg)***	216	(+0,00,-0,00,-1,00) 6 Ez ( 3)
20	P(kg)	3976	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
20	P(kg)	8465	(+0,00,-1,00,+0,00) 0 G
20	P(kg)	885	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
20	P(kg)	4455	(+0,00,-1,00,+0,00) 1 Q1
20	P(kg)***	3984	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex
20	P(kg)***	2079	(+0,00,-0,00,+1,00) 6 Ez
20	P(kg)***	1	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 4)
20	P(kg)***	7	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 8)
20	P(kg)***	3	(-1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex ( 9)
20	P(kg)***	500	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (10)
20	P(kg)***	8	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (12)
20	P(kg)***	2941	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (14)
20	P(kg)***	64	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (15)
20	P(kg)***	956	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (16)
20	P(kg)***	160	(+1,00,-0,00,+0,00) 5 Ex (17)

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

20	P(kg)***	138	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)
20	P(kg)***	258	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)
20	P(kg)***	12	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (23)
20	P(kg)***	15	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (24)
20	P(kg)***	611	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez (1)
20	P(kg)***	1553	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez (3)
21	P(kg)***	1493	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex
21	P(kg)***	1166	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez
21	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (8)
21	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (9)
21	P(kg)***	189	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (10)
21	P(kg)***	3	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (12)
21	P(kg)***	1100	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (14)
21	P(kg)***	24	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (15)
21	P(kg)***	359	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (16)
21	P(kg)***	60	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (17)
21	P(kg)***	51	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)
21	P(kg)***	96	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)
21	P(kg)***	6	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (23)
21	P(kg)***	8	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (24)
21	P(kg)***	984	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez (1)
21	P(kg)***	216	(+0,00,-0,00,-1,00)	6 Ez (3)
22	P(kg)***	652	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex
22	P(kg)***	569	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez
22	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (8)
22	P(kg)***	40	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (10)
22	P(kg)***	3	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (12)
22	P(kg)***	85	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (14)
22	P(kg)***	1	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (15)
22	P(kg)***	169	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (16)
22	P(kg)***	40	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (17)
22	P(kg)***	137	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)
22	P(kg)***	397	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)
22	P(kg)***	5	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (29)
22	P(kg)***	480	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez (1)
22	P(kg)***	105	(+0,00,-0,00,-1,00)	6 Ez (3)
23	P(kg)	3858	(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G
23	P(kg)	8465	(+0,00,-1,00,+0,00)	0 G
23	P(kg)	858	(+0,00,-1,00,+0,00)	1 Q1
23	P(kg)	4455	(+0,00,-1,00,+0,00)	1 Q1
23	P(kg)***	2884	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex
23	P(kg)***	1675	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez
23	P(kg)***	4	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (8)
23	P(kg)***	175	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (10)
23	P(kg)***	14	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (12)
23	P(kg)***	369	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (14)
23	P(kg)***	4	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (15)
23	P(kg)***	749	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (16)

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

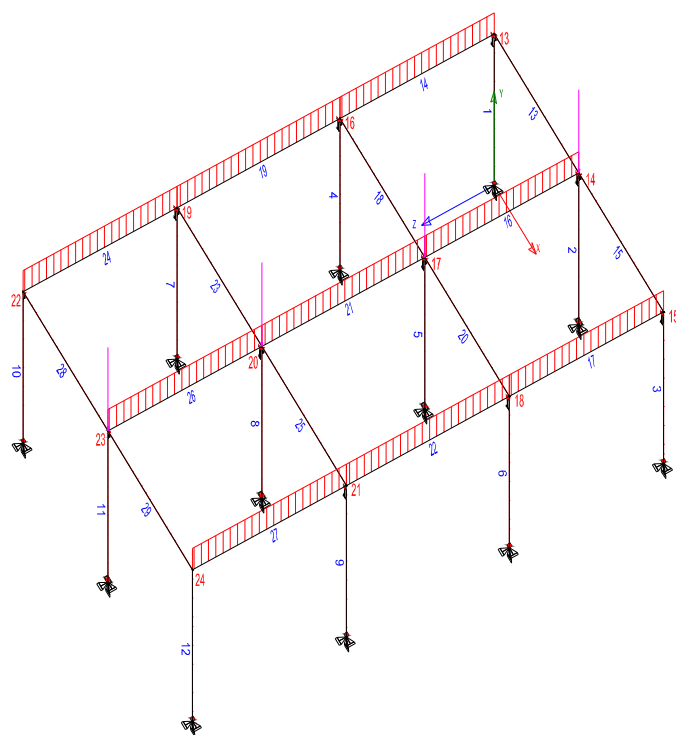
SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

23	P(kg)***	180	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (17)
23	P(kg)***	606	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)
23	P(kg)***	1757	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)
23	P(kg)***	10	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (29)
23	P(kg)***	492	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez ( 1)
23	P(kg)***	1251	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez ( 3)
24	P(kg)***	652	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex
24	P(kg)***	569	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez
24	P(kg)***	1	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex ( 8)
24	P(kg)***	40	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (10)
24	P(kg)***	3	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (12)
24	P(kg)***	85	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (14)
24	P(kg)***	1	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (15)
24	P(kg)***	169	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (16)
24	P(kg)***	40	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (17)
24	P(kg)***	137	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (18)
24	P(kg)***	397	(+1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (19)
24	P(kg)***	5	(-1,00,-0,00,+0,00)	5 Ex (29)
24	P(kg)***	480	(+0,00,-0,00,+1,00)	6 Ez ( 1)
24	P(kg)***	105	(+0,00,-0,00,-1,00)	6 Ez ( 3)



GRÁFICA DE LA ESTRUCTURA



## REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se incluye a continuación una serie de fotografías del estado actual de la sala previo a su apuntalamiento definitivo que fue realizado en el mes de Junio.



Pódico central, primer tramo.



Pódico central, segundo tramo



Pórtico central, primer tramo.



Vista de los dos primeros tramos del pórtico central



Detalle de la cruzía izquierda con estructuras de apuntalamiento metálicas antiguas.



Detalle del forjado actual.



Detalle del estado de una de las viguetas del forjado actual. Existen otras más en estado semejante.



Dintel de la zona de acceso, tambien a reforzar.

## ANEJO DE DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

### DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo con lo establecido en los artículos 68.1 la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y 125 Y 127.2 del Reglamento General de la ley hacemos constar que el presente proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso público tras su terminación abarcando por tanto la totalidad del objeto del contrato.

### ESTUDIO GEOTÉCNICO

Según el artículo 124.3 de la LCAP, en el contenido de los proyectos se incluirá un estudio geotécnico de los terrenos donde se va a ejecutar la obra, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la misma. Para esta obra en concreto, se estima innecesario la aportación de un estudio geotécnico.

### PLAZO DE EJECUCIÓN

Se prevé un plazo de ejecución de las obras de dos meses a contar desde la formalización del contrato de obra.

El plazo de garantía será de un año a contar desde la recepción de la obra.

### REVISIÓN DE PRECIOS

Dado el plazo de ejecución no se contempla la revisión de precios.

### PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

ACTIVIDAD	1er MES	2º MES
TRABAJOS PREVIOS	4.558,62	
ESTRUCTURAS	10.850,00	4.652,46
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	507,25	346,99
OBRA CIVIL	1.200,00	443,75
VARIOS	645,08	6.000,00
GESTIÓN DE RESIDUOS	150,25	57,40
VALORACION TOTAL	17.911,20	11.500,60
VALORACION ACUMULADA	17.911,20	29.411,80

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los trabajos se desarrollarán según las medidas que indique la dirección técnica, que en todo momento respetarán las disposiciones en vigor en materia de seguridad, así como el estudio de Seguridad y Salud que deberá acompañar el presente proyecto.

### CONTROL DE CALIDAD

El plan de control de calidad se determina siguiendo el Decreto 13/1.988 de 27 de enero que regula el control de calidad de la construcción y obra pública en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

En principio y dada la entidad de la obra, el control se limitará a un ensayo de soldeo mediante líquidos penetrantes. Del mismo se desprende que el 1 % del presupuesto de ejecución material de las obras se destina al control de calidad.

La calidad de las obras se controlará por un laboratorio homologado elegido por la Dirección Facultativa.

Con cargo al 13% de gastos generales se realizarán todos los demás ensayos que la dirección técnica estime oportuno, sin sobrepasar el 1% del presupuesto de ejecución material, y abonándose el resto.

**CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO**

Dado el presupuesto de la obra el contratista adjudicatario de la misma no ha de estar obligatoriamente en posesión de clasificación alguna.

**CARTEL DE OBRA.**

Será obligatoria la colocación de un cartel de obra desde la fecha del replanteo hasta la de la firma del acta de recepción en lugar visible que no ocasione molestias, según modelo oficial del ayuntamiento. El coste de este cartel se encuentra recogido en las mediciones en cada uno de los apartados.

La dirección facultativa no expedirá ninguna certificación si no se encuentra colocado el cartel en sitio visible.

**DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Memoria  
Pliego de condiciones  
Planos  
Presupuesto

Se acompaña igualmente un estudio de seguridad y salud, así como un estudio de gestión de residuos, de acuerdo con lo establecido en la legislación en vigor.

Todos estos documentos tienen carácter contractual.

**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

El presupuesto total de la obra asciende a la cantidad de CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS Y CINCO CÉNTIMOS según el siguiente desglose:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	29.411,80 €
GASTOS GENERALES 13%:	3.823,53 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%:	1.764,71 €
IVA 21%:	7.350,01 €
TOTAL:	42.350,05 €

**EL PRESUPUESTO DE CONTRATA DE LA OBRA ASCIENDE A LA CANTIDAD DE 42.350,05 €**

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

## **II. PLANOS**



## ÍNDICE DE PLANOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO

**0 Situación**

**1 Estado actual**

**2 Estado reformado**

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

### **III. PRESUPUESTO**

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

### VALORACIÓN DE LA OBRA POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO	PEM
TRABAJOS PREVIOS	4.558,62
ESTRUCTURAS	15.502,46
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	854,24
OBRA CIVIL	1.643,75
VARIOS	23.275,32
GESTIÓN DE RESIDUOS	207,65
TOTAL	29.411,80

GASTOS GENERALES 13% 3.823,53 €

BENEFICIO INDUSTRIAL 6% 1.764,71 €

IVA 21% 7.350,01 €

**EL PRESUPUESTO DE CONTRATA DE LA OBRA ASCIENDE A LA CANTIDAD DE 42.350,05 €**

El arquitecto

Septiembre de 2.012

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

## **ANEJO DE ENSAYOS SOBRE LA ESTRUCTURA EXISTENTE**

**MEMORIA**

C/ TORREDONJIMENO JAEN  
Tel. 953281713  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843

EXPEDIENTE: O/1201404\_104838-104843

PETICIONARIO: PATRONATO MUNICIPAL DE DEPORTES DE JAEN

ALBARAN 604756

OBRA: PISCINA SALOBREJA, JAEN

**ENSAYOS DE HORMIGÓN - EXTRACCIÓN Y ROTURA POR COMPRESIÓN DE  
PROBETAS TESTIGO**  
**(UNE EN 12504-1: 2001 UNE EN 12504-1: 2009; UNE EN 12390-3: 2003; UNE EN  
12390-3:2009)**

## **1.- ANTECEDENTES**

PATRONATO MUNICIPAL DE DEPORTES DE JAEN, solicita de CEMOSA la extracción y posterior ensayo de 6 probetas testigo de hormigón vertido en ZUNCHOS Y PILARES según croquis de situación

## **2.- TRABAJO REALIZADO**

### **2.1. TRABAJO DE CAMPO**

Con fecha 29 de MARZO de 2012, personal de CEMOSA se desplazó a obra para la extracción de las probetas testigo, utilizando para ello una sonda rotativa marca Hilti provista de corona de diamante impregnada y refrigeración de agua, de 100mm de diámetro.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN RD410/2010  <b>C/ TORREDONJIMENO JAEN</b> Tel. 953281713 FAX 952 23 12 14 URL: <a href="http://www.cemosa.es">www.cemosa.es</a> E-Mail: <a href="mailto:laboratorio@cemosa.es">laboratorio@cemosa.es</a>
---

Exp.: O/1201404\_104838-104843

La ubicación de las extracción nos la fija PETICIONARIO.

La situación de las probetas se indican y sus referencias son:

<i>R/L</i>	<i>SITUACIÓN DEL PUNTO DE EXTRACCIÓN</i>
104838	PILAR 1
104839	PILAR 2
104840	ZUNCHO 1
104841	ZUNCHO 2
104842	ZUNCHO 3
104843	ZUNCHO 4

## 2.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Las probetas testigo se han conservado en:

Ambiente laboratorio  Cámara Húmeda  durante 48 horas.

Se miden (altura original) y se tallan con una sierra con disco de diamante impregnado, provista de los dispositivos necesarios para permitir un corte con la precisión de dimensiones y forma requerida, obteniendo probetas cilíndricas a las cuales se le realizan los siguientes ensayos:

- Determinación de las características geométricas (altura y diámetro).
- Determinación de la densidad. Se realiza según el procedimiento especificado en la norma UNE EN 12390-7: 2001
- Determinación de la resistencia a compresión según la norma UNE EN 12390-3: 2003; UNE-EN 12390-3:2009)

La preparación de las superficies de las probetas ha sido mediante mortero de azufre, realizándose su rotura el día 3 de abril de 2012.

### 3.- RESULTADOS

#### *Inspección visual*

Las probetas testigo nº3 localizado en el zuncho nº 1 presentaba coqueras y una fisura longitudinal.

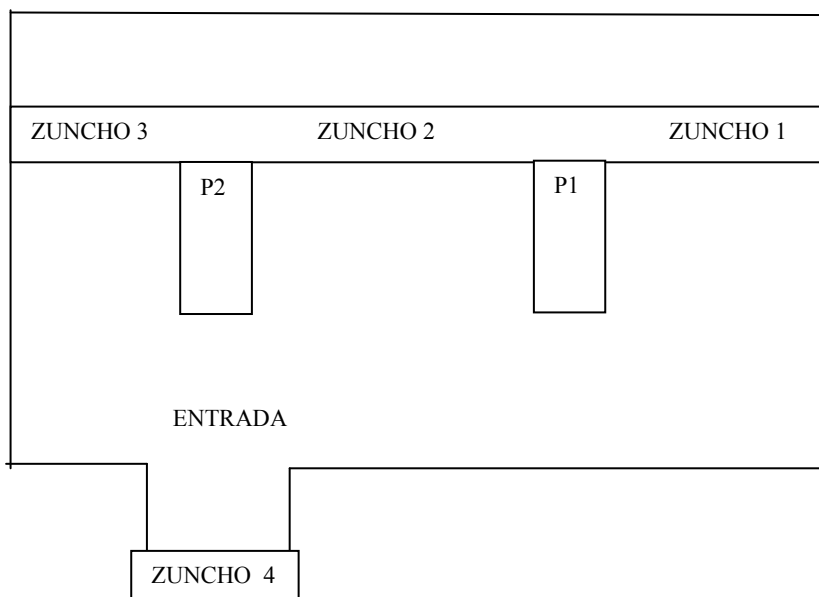
El testigo nº5 perteneciente al zuncho nº 3, se encontraba fisurado cuando se produjo su extracción y presentaba áridos con tamaños aprox de 9 cm. Por tanto, se realizó una nueva extracción de testigo justo al lado para determinar su resistencia a compresión y como se puede apreciar en el anejo fotográfico también presentaba una fisura transversal en su parte inferior

Los resultados obtenidos figuran en los siguientes cuadros:

Nº TESTIGO	LOCALIZACION	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	H (refr) (cm)	PESO (g)	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>
1	PILAR 1	9.30	18.90	19.1	2984.1	2,278
2	PILAR 2	9.30	18.90	19.1	2924.5	2,180
3	ZUNCHO 1	9.30	18.90	19.1	2799.4	2,214
4	ZUNCHO 2	9.30	18.60	19.0	2797.9	2,288
5	ZUNCHO 3	9.30	18.30	18.5	2844.2	2,233
6	ZUNCHO 4	9.30	18.50	18.7	2806.4	2,324

Nº TESTIGO	LOCALIZACION	CARGA (Kp)	RCS (MPa)	RCS(*) (MPa)	RCS(**) (MPa)
1	PILAR 1	12100	17.5	17.5	19.3
2	PILAR 2	10030	14.5	14.5	16.0
3	ZUNCHO 1	7270	10.5	10.5	11.6
4	ZUNCHO 2	7870	11.4	11.4	12.5
5	ZUNCHO 3	7170	10.3	10.3	11.3
6	ZUNCHO 4	9110	13.2	13.2	14.5

DEPURADORA PISCINA SALOBREJA



(\*): Corrección por esbeltez

(\*\*) Según el Artículo 86.8º de la Instrucción Española de Hormigón Estructural (EHE-2008) puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10 % respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).

Jaén, 9 de abril 2012

Fdo.: Francisco Medina Martín  
Director Técnico  
Arquitecto Técnico

Fdo.: Juan Antonio García Medrano  
Responsable de Ensayos Físicos  
Ingeniero Técnico Industrial

NOTA:

Código de prensa: **HA078/001**. Precisión: clase 1

Los resultados sólo afectan al material ensayado.

Este informe no podrá reproducirse parcialmente sin autorización por escrito de CEMOSA.

La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente en CEMOSA.



**C/ TORREDONJIMENO JAEN**  
**Tel. 953281713**  
**FAX 952 23 12 14**  
**URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)**  
**E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)**

Exp.: O/1201404\_104838-104843

# ANEJO FOTOGRÁFICO

C/ TORREDONJIMENO JAEN

Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



fisuras



C/ TORREDONJIMENO JAEN

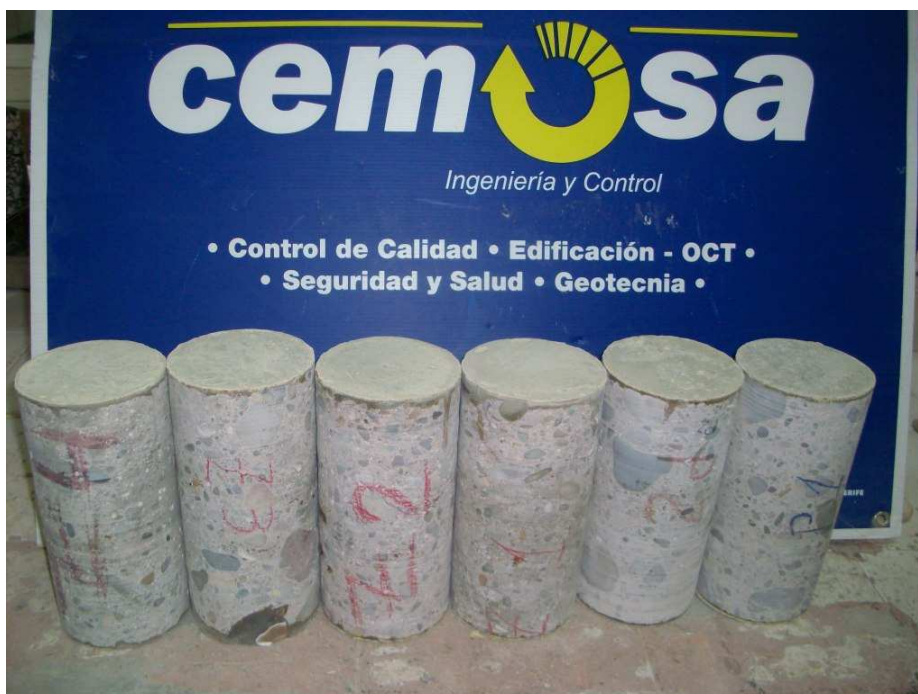
Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



C/ TORREDONJIMENO JAEN

Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

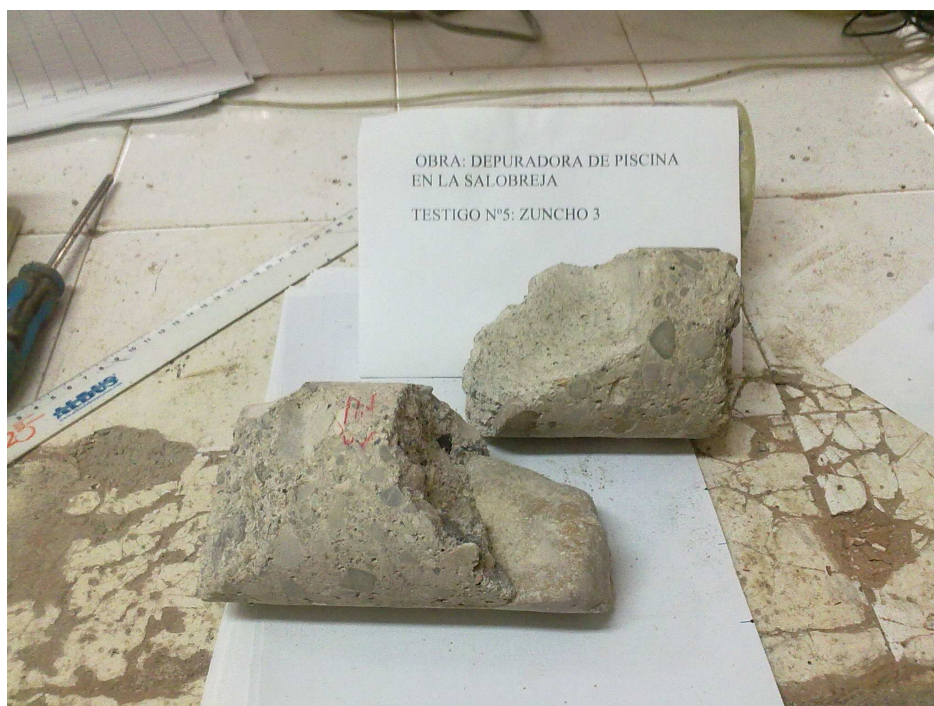
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



PRIMERA EXTRACCIÓN REALIZADA (NO VÁLIDO)



C/ TORREDONJIMENO JAEN

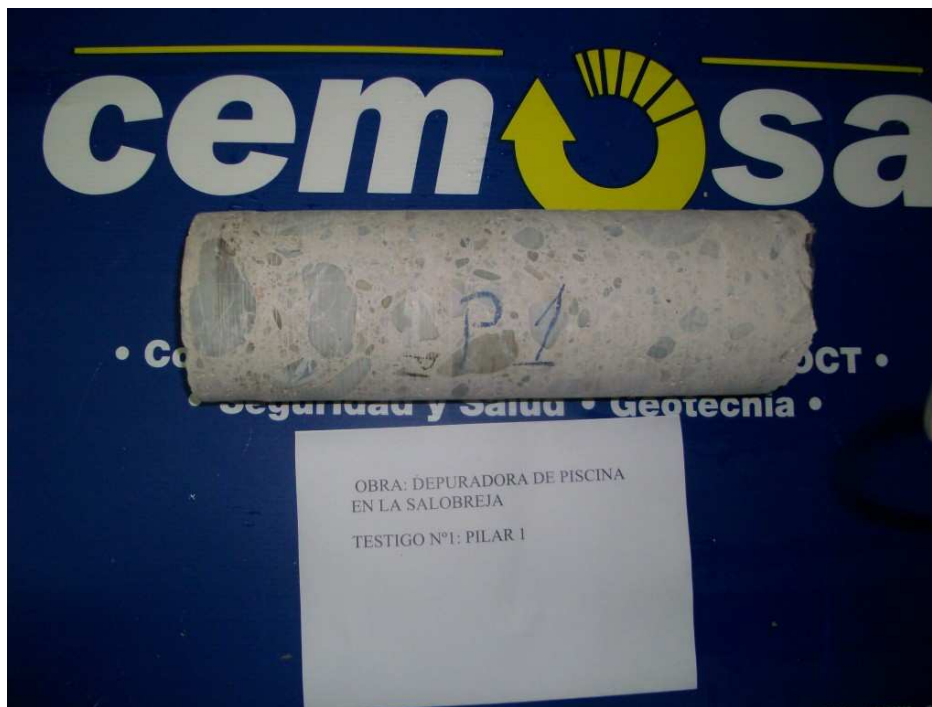
Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



C/ TORREDONJIMENO JAEN  
Tel. 953281713  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



C/ TORREDONJIMENO JAEN

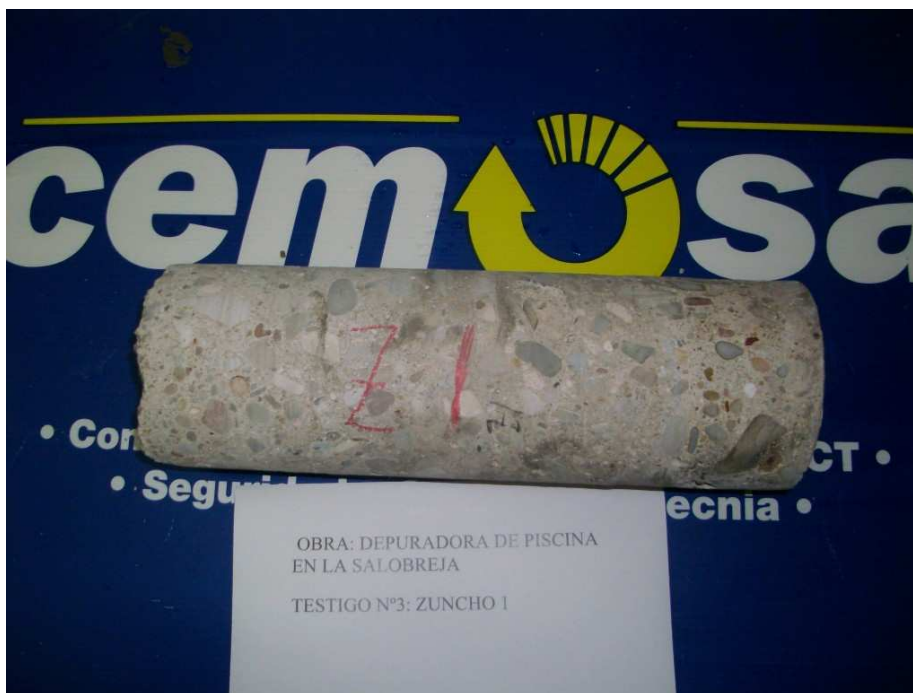
Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

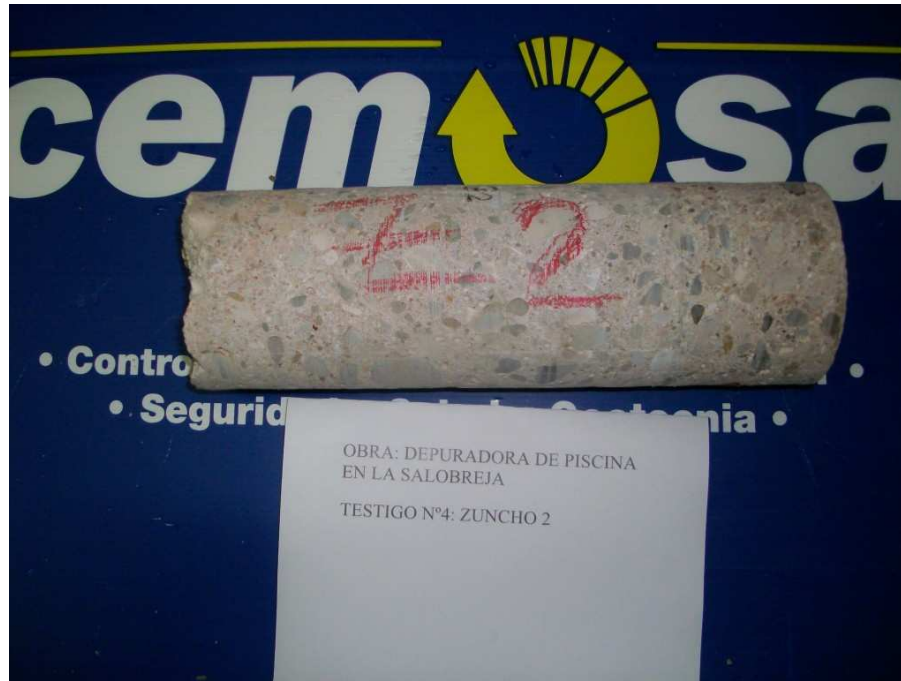
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



C/ TORREDONJIMENO JAEN  
Tel. 953281713  
FAX 952 23 12 14  
URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)  
E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843





C/ TORREDONJIMENO JAEN

Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



C/ TORREDONJIMENO JAEN

Tel. 953281713

FAX 952 23 12 14

URL: [www.cemosa.es](http://www.cemosa.es)

E-Mail: [laboratorio@cemosa.es](mailto:laboratorio@cemosa.es)

Exp.: O/1201404\_104838-104843



# **Memoria Estudio Básico de Seguridad**

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Identificación del Estudio: REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE

LA SALOBREJA

César Algar Torres.- Arquitecto Técnico Municipal

*27 de septiembre de 2012*

# Capítulo 1

## Datos obra

### 1.1 Introducción

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

### 1.2 Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que: a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización. b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### **1.3 Principios básicos**

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales: a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) 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. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

## **1.4 Datos generales**

### **Descripción de la obra**

El edificio consta de una planta y cubierta transitable destinada a terraza restaurante. La planta baja se destina a vestuarios y un sótano, que no ocupa la totalidad de la edificación, en el que se ubica la sala de depuradoras y es el objeto de nuestro proyecto. Se trata de proceder al refuerzo de la estructura de la planta sótano del edificio, con uso de depuradoras.

### **Situación**

Avenida de Granada

### **Técnico autor del proyecto**

Manuel de Toro Codes

### **Topografía y superficie**

Geometría rectangular de 8.71 x 13.14 metros cuadrados de medidas libres interiores. Altura libre de 3.30 m. Se accede al sótano por una escalera y vestíbulo exteriores al edificio.

## **1.5 Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra**

### **Presupuesto de la obra**

35.000,04 euros (I.V.A.) no incluido

### **Plazo de ejecución de la obra**

El número de meses de duración estimada de esta obra, objeto de este estudio básico de Seguridad y Salud es de 2.

### **Personal previsto**

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 6 operarios

# Capítulo 2

## Unidades de obra

### 2.1 Servicios de higiene y bienestar

#### 2.1.1 Servicios higiénicos

DESCRIPCIÓN :

Los servicios higiénicos a utilizar en esta obra reunirán las siguientes características :

- Dispondrán de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los andamios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.



- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrán extintores.

### **2.1.2 Vestuario**

#### DESCRIPCIÓN :

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 12 m<sup>2</sup> , instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

#### RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.
- Habrán extintores.

### **2.1.3 Comedor**

#### DESCRIPCIÓN :

- Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 8 m<sup>2</sup> , con las siguientes características:
- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.
- Disponiendo de mesas y sillas, menaje, caliente-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Habrán extintores.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.

#### **2.1.4 Botiquín**

DESCRIPCIÓN :

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico

RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):

- Infecciones por manipulaciones indebidas de sus componentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.
- Las gasas, vendas, esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida deberán desecharse y reponerse inmediatamente.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

## **2.2 Operaciones previas**

### **2.2.1 Vallado de obra**

DESCRIPCIÓN :

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra antes del inicio de la obra.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Las condiciones del vallado deberán ser:

a) Tendrá al menos 2 metros de altura.

b) Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

## **2.2.2 Instalación eléctrica provisional de obra**

### DESCRIPCIÓN :

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.
- Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

### RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta :

#### a) Medidas de protección contra contactos directos :

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

b) Medidas de protección contra contactos indirectos :

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna de 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

En caso de efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

- Las mangueras de -alargadera-.

- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.

Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de Agosto.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.

- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.

- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- En el origen de cada instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

- En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar de carga.

- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar insucluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.

- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta.

- La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que integren :

a) Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.

b) Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

c) Bases de tomas de corriente.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.

- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.

- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: - NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED -.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.

Medidas de protección:

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :**

- Casco de seguridad homologado, (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.



## **2.3 Estructuras**

### **2.3.1 Estructuras de acero**

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- El objeto de estos trabajos consisten en la ejecución de aquellos elementos estructurales que se han de realizar con perfilera metálica y que se indican en el proyecto de ejecución.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.
- Riesgos propios de la soldadura estudiados más adelante.
- Quemaduras.
- Proyección de chispas de soldadura.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Queda prohibido encofrar el forjado de la estructura metálica sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohibirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El izado de viguetas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán deshecharse de inmediato antes de su puesta.

- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero, redes, lonas, etc.
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.
- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.
- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.
- Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.
- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Antes de soldar las viguetas a las jácenas o vigas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.
- Cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras se hará uso del arnés de seguridad para el que se habrán previsto, puntos fijos de enganche en la estructura.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## **2.4 Instalaciones**

### **2.4.1 Saneamiento**

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- El objeto de estas obras consisten en la instalación parcial de desagües de sala de depuradoras, redes horizontales y verticales, arquetas, etc., que se han desmontado previamente por estorbar para reforzar la estructura, así con la ejecución de un sumidero de fábrica de ladrillo y acometida a la red general de alcantarillado.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo o zanjas.
- Caídas de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Para realizar los trabajos en altura, se hará sobre andamios de borriquetas, debiendo cumplir las normas reglamentarias. Si la duración es corta, podrá utilizarse escaleras de tipo tijera.
- Las pistolas fija clavos que se utilicen han de estar en perfecto estado y no se usarán sin protección auditiva.
- Deberá utilizarse guantes, sobre todo en el manejo de tubos y chapas, así como casco y botas con puntera reforzada.
- El trabajo dispondrá de buena ventilación, principalmente donde se suelde con plomo, y esté bien iluminado, aproximadamente entre 200 y 300 lux.
- Se mantendrá la superficie de trabajo limpia.
- Para realizar las soldaduras, se tendrá especial cuidado en el manejo de las bombonas o botellas.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antiproyecciones y antiimpacto.

### **2.4.2 Eléctricas**

**PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :**

-Se realizará un arqueta para conexión de puesta a tierra formada por fábrica de ladrillo, y una conducción de puesta a tierra de cobre desnudo de 35 m m<sup>2</sup> .

**RIESGOS EVITADOS :**

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

**RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por puente o de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocutión o quemaduras por conexiones directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :**

- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín,

y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.

# Capítulo 3

## Demoliciones-derribos

### 3.1 Antes de la demolición

#### 3.1.1 Anulación de las instalaciones existentes

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

-Antes de comenzar la demolición de soleras, desmontado de instalación de fontanería y de sanamiento, así como la demolición selectiva con medios manuales de la estructura de acero, se contarán las acometidas de agua y electricidad.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes.
- Proyección de objetos.
- Intoxicación.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- La acometida de electricidad deberá ser condenada, pidiendo en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Mascarilla de protección.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.

# Capítulo 4

## Medios auxiliares

### 4.1 Andamios de borriquetas

#### DESCRIPCIÓN DEL MEDIO :

- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
- El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

#### RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablonces de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los 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 y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohibirá 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 prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO) :**

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Ropa de trabajo.

## **4.2 Escaleras de mano**

**DESCRIPCIÓN DEL MEDIO:**

- Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.
- Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.
- Las escaleras prefabricadas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.



- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN Y TRASLADO EN OBRA) :

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN Y TRASLADO EN OBRA) :

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre otras personas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atrapamientos por los herrajes o extensores.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
  - Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
  - Las escalera de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
  - Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- 4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
  - Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
  - Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
  - Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
  - Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
  - Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
  - Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
  - Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
  - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
  - Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
  - Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.
- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:
  - a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.
  - b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
  - c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.
- Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente :
  - a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
  - b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
  - c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera :
  - a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.
  - b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc).
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera :
  - a) La inclinación de la escalera debe ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.
  - b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo :

- a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
- b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.
- c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
- d) Suelos de madera: Puntas de hierro

- Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán :

- a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
- b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

5º) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son :

- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera

- En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

6º) Inspección y mantenimiento :

- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

7º) Conservación de las escaleras en obra :

a) Madera

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.

Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (DURANTE SU UTILIZACIÓN Y TRASLADO EN OBRA) :

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario) con dispositivo anticaídas.

### **4.3 Puntales**

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO:

- Se utilizará en esta obra de modo generalizado para sustentar y apuntalar los techos y estructura portante.
- El conocimiento del uso correcto de éste útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.
- Este elemento auxiliar será manejado bien por el carpintero encofrador o por el peón, pero en cualquier caso deberá tener conocimiento de su buen uso.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE) :

- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de -pies derechos- de limitación lateral.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

**B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.**

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir sollicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y similares), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

**B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.**

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EN LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE)**  
:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad.

# Capítulo 5

## Epi´s

### 5.1 Protección de la cabeza

#### PROTECCIÓN DE LA CABEZA

##### CASCO DE SEGURIDAD:

###### 1) Definición:

- Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

###### 2) Criterios de selección:

- El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

- El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

###### 3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos :

- Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1 :

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

###### 4) Accesorios:

- Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

###### 5) Materiales:

- Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
- La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

6) Fabricación:

- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.
- No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.
- Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.
- Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

7) Ventajas de llevar el casco:

- Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de accidentes en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.
- Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.
- El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

8) Elección del casco:

- Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

9) Conservación del casco:

- Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.
- No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Cascos protectores:

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.



- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.
- Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.
- Obras de construcción naval.
- Maniobras de trenes.

## **5.2 Protección del aparato ocular**

### PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR :

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.
- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.
- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.
- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.
- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.
- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.
- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.
- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.
- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.
- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

### CLASES DE EQUIPOS

- a) Gafas con patillas
- b) Gafas aislantes de un ocular
- c) Gafas aislantes de dos oculares
- d) Gafas de protección contra rayos X, rayos laser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible

e) Pantallas faciales

f) Máscaras y casos para soldadura por arco

#### GAFAS DE SEGURIDAD

##### 1) Características y requisitos

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.
- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

##### 2) Particulares de la montura

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

##### 3) Particulares de los oculares

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

##### 4) Particulares de las protecciones adicionales

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

##### 5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.

- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

#### PANTALLA PARA SOLDADORES

##### 1) Características generales

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.
- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.
- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

##### 2) Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.
- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojos y resistente a la penetración de objetos candentes.
- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.
- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

##### 3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

- Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descarcarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

- Marco deslizante: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.
- Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones ,dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

##### 4) Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

#### 5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.

- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

#### 6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

- Vidrios de protección contra radiaciones:

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.

- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.

- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.

- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

- Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:

- Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

- Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

- Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, apomazado, esmerilados o pulido y corte.

- Trabajos de perforación y burilado.

- Talla y tratamiento de pideras.

- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.

- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.

- Trabajos de estampado.

- Recogida y fragmentación de cascos.

- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.

- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulados.

- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

### **5.3 Protección del aparato auditivo**

#### PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO :

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.
- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.
- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.
- El R.D. 1316/89 sobre -Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo- establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos EPIS.

#### 1)Tipos de protectores:

##### Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.
- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.
- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.
- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

##### Orejeras:

- Es un protector auditivo que consta de :
  - a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.
  - b) Sistemas de sujeción por arnés.
- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.

- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

Casco antirruído:

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

2) Clasificación

- Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Protectores del oído:

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Actividades del personal de tierra en los aeropuertos.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos de los sectores de la madera y textil.

## **5.4 Protección del aparato respiratorio**

PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO :

- Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

- De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrometro.

- Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

\* Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de pideras naturales, etc.

\* Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.

\* Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.

\* Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

- Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

- Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

##### A) Medio ambiente :

- Partículas
- Gases y vapores
- Partículas, gases y vapores

##### B) Equipos de protección respiratoria :

- Equipos filtrantes : filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios

#### CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

- Equipos dependientes del medio ambiente: Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.

b) De retención o retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen o retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.

c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

- Equipos independientes del medio ambiente: Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.

a) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

#### ADAPTADORES FACIALES

- Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

- Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

\* No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.

\* Serán incombustibles o de combustión lenta.

\* Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

- Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

- Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

#### FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS

- Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.
- El filtro podrá estar dentro de un portafiltro independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.
- El filtro será fácilmente desmontable del portafiltro, para ser sustituido cuando sea necesario.
- Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

#### MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

- Éste elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.
- Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.
- Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.
- Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

#### TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO

- Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.
- Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

##### A) Contra polvo y gases

- El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

##### B) Contra monóxido de carbono

- Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.
- El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.
- Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurren dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no



existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

#### VIDA MEDIA DE UN FILTRO

- Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.
- Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.
- Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.
- En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.
- En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silícea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.
- En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.

#### LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS :

Equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exigüos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Trabajos cerca de la colada en cubilote, cuchara o caldero cuando puedan desprenderse vapores de metales pesados.
- Trabajos de revestimiento de hornos, cubilotes o cucharas y calderos, cuando pueda desprenderse polvo.
- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido frigorífico.

## **5.5 Protección de las extremidades superiores**

#### PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES :

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

A) Guantes :

- Trabajos de soldadura
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas ,cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.

- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B) Guantes de metal trenzado :

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto ddeiles o manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.

- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarró y al corte.

- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.

- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10°C y +50°C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:a) Distintivo del fabricante.  
b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

- A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

##### 6.1) Destornillador.

- Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal,etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

##### 6.2) Llaves.

- En las llaves fijas (planas, de tubo,etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

- No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.
- No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.
- La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

#### 6.3) Alicates y tenazas.

- El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

#### 6.4) Corta-alambres.

- Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. no se precisa resalte de protección.
- Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.
- En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

#### 6.5) Arcos-portasierras.

- El aislamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.
- Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Ddeiles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Ddeiles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un ddeo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natura: Ácido, alcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.
- Guantes de amianto: Protección quemaduras.

## **5.6 Protección de las extremidades inferiores**

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES :

- El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

- Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

- El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A) Calzados de protección con suela antiperforante :

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de pideras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante

- Obras de techado

D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

**CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.**

1) Polainas y cubrepies.

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

2) Zapatos y botas.

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.

- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.

- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

3) Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.

- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.

- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.

- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.

- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

4) Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

5) Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

6) Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

7) Contra electricidad.

- Se usará calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

## **5.7 Protección del tronco**

### **ROPA DE TRABAJO :**

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

#### **A) Equipos de protección :**

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

- Manipulación de vidrio plano.

- Trabajos de chorreado con arena.

#### **B) Ropa de protección antiinflamable :**

- Trabajos de soldadura en locales exigüos.

#### **C) Mandiles de cuero :**

- Trabajos de soldadura.

- Trabajos de moldeado.

#### **D) Ropa de protección para el mal tiempo :**

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

E) Ropa de seguridad :

- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN :

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:

- Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.

- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

- Mandiles: Serán de material anti-inflamable.

## **5.8 Protección anticaídas**

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.

- Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

- En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ANTICAÍDAS

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

a) Clase A:

- Pertenecen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

TIPO 1:

- Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

TIPO 2:

- Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

b) Clase B:

- Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

TIPO 1:

- Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

TIPO 2:

- Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.

TIPO 3:

- Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

c) Clase C:

- Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.-

TIPO 1:

- Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.

TIPO 2:

- Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

- Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Arnés de seguridad:

De sujeción:

- Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario ni tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.

- Clasificación. Tipo I: Con solo una zona de sujeción. Tipo II: Con dos zonas de sujeción.

- Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.

- La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.

- Separación mínima entre los agujeros de la hebilla, 20mm.

Características geométricas:

- Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.

Características mecánicas:

- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.
- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg/mm, no se apreciará a simple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia a rasgarse, no será inferior a 10 Kg/mm de espesor.
- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.
- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.
- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.f.
- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a 1000 Kg.f.

Recepción:

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduras.
- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.
- Costuras: Serán siempre en línea recta.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.



# Capítulo 6

## Maquinaria de obra

### 6.1 Pequeña maquinaria

#### 6.1.1 Sierra circular

##### DESCRIPCIÓN :

- La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.
- Utilizaremos la sierra circular porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.
- La operación exclusiva para la que se va a utilizar es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc así como de piezas cerámicas.

##### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

##### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :**

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - \* Carcasa de cubrición del disco.
  - \* Cuchillo divisor del corte.
  - \* Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - \* Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - \* Interruptor de estanco.
  - \* Toma de tierra.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aldeaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.
- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.
- No se emplearán accesorios inadecuados .

**Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.**

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.
- Tenga presente que los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedido la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Normas generales de seguridad :

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.

- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

### **6.1.2 Rozadora radial eléctrica**

**DESCRIPCIÓN :**

- Utilizaremos esta herramienta eléctrica portátil para hacer ranuras o regatas en paramentos de ladrillo macizo o hueco, para empotrar instalaciones o canalizaciones de agua electricidad, telefonía, etc. En hormigón no debe utilizarse.
- Es de sencillo y fácil manejo, ya que compensa las irregularidades de la superficie con dos grandes rodillos, logrando un deslizamiento suave sobre la pared.

**RIESGOS EVITADOS :**

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

**RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :**

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :**

- El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aldeaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra.
- Se comprobará que el interruptor eléctrico es estanco.
- Se comprobará el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.
- Se evitará daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre.
- El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.
- La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

### **6.1.3 Hormigonera eléctrica**

#### DESCRIPCIÓN :

- En esta obra se utilizarán estas hormigoneras, al estar dotado el bastidor con chasis de traslación, lo que supone facilidad para moverla por toda la edificación.
- También se utilizarán porque el bloqueo de inclinación del tambor, se acciona con un dedo y pueden adoptar diferentes posiciones de trabajo según mezcla.
- Su utilización es debido a su robustez, ligereza y silencio y porque funcionan con un pequeño motor monofásico que se conecta a la red.
- Como son muy manejables, pueden ser transportadas por una sola persona como si de una sola carretilla se tratase.

#### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los 'planos de organización de obra'.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores

de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

- Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.
- En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.
- Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

### **6.1.4 Soldadura eléctrica**

#### **DESCRIPCIÓN :**

- Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.
- La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.
- Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.
- Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

#### **RIESGOS EVITADOS :**

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en éstas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.



- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado, (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad.

### **6.1.5 Herramientas manuales**

#### **DESCRIPCIÓN :**

- Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

#### **RIESGOS EVITADOS :**

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### **RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :**

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

**A) Alicates :**

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento : Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

**B) Cinceles :**

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.

- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles mas o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

C) Destornilladores :

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

D) Llaves de boca fija y ajustable :

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste debrán deslizar correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No de deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

E) Martillos y mazos :

- Las cabezas no deberá tener rebabas.

- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

**F) Picos Rompedores y Troceadores :**

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

**G) Sierras :**

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
  - a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
  - b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
  - c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
  - d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :**

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Arnés de seguridad (para trabajos en alturas).

### **6.1.6 Martillo neumático**

**DESCRIPCIÓN :**

- Martillo de aire comprimido, trabaja con cinceles de todas las formas proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

**RIESGOS EVITADOS :**

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

**RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :**

- Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.
- Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.
- Vibraciones.
- Ruido.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :**

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.

- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara con filtro recambiable.

27 de septiembre de 2012

**Fdo:** César Algar Torres.- *Arquitecto Técnico Municipal*

# Índice general

<b>1 Datos obra</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción . . . . .	1
1.2 Deberes, obligaciones y compromisos . . . . .	1
1.3 Principios básicos . . . . .	2
1.4 Datos generales . . . . .	3
1.5 Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra . . . . .	4
<b>2 Unidades de obra</b>	<b>5</b>
2.1 Servicios de higiene y bienestar . . . . .	5
2.2 Operaciones previas . . . . .	8
2.3 Estructuras . . . . .	14
2.4 Instalaciones . . . . .	16
<b>3 Demoliciones-derribos</b>	<b>19</b>
3.1 Antes de la demolición . . . . .	19
<b>4 Medios auxiliares</b>	<b>20</b>
4.1 Andamios de borriquetas . . . . .	20
4.2 Escaleras de mano . . . . .	21
4.3 Puntales . . . . .	26
<b>5 Epi´s</b>	<b>28</b>
5.1 Protección de la cabeza . . . . .	28
5.2 Protección del aparato ocular . . . . .	30
5.3 Protección del aparato auditivo . . . . .	34
5.4 Protección del aparato respiratorio . . . . .	35
5.5 Protección de las extremidades superiores . . . . .	38
5.6 Protección de las extremidades inferiores . . . . .	40
5.7 Protección del tronco . . . . .	42
5.8 Protección anticaídas . . . . .	43
<b>6 Maquinaria de obra</b>	<b>46</b>
6.1 Pequeña maquinaria . . . . .	46

## Índice

- 1 Memoria Informativa del Estudio
- 2 Definiciones
- 3 Medidas Prevención de Residuos
  - 3.1 Prevención en Tareas de Derribo
  - 3.2 Prevención en la Adquisición de Materiales
  - 3.3 Prevención en la Puesta en Obra
  - 3.4 Prevención en el Almacenamiento en Obra
- 4 Cantidad de Residuos
- 5 Separación de Residuos
- 6 Medidas para la Separación en Obra
- 7 Destino Final
- 8 Prescripciones del Pliego sobre Residuos
- 9 Presupuesto
- 10 Plantillas de Impresos
- 11 Documentación Gráfica



## 1 Memoria Informativa del Estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto:	REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA
Dirección de la obra:	AVENIDA DE GRANADA
Localidad:	JAÉN
Provincia:	JAÉN
Promotor:	AYUNTAMIENTO DE JAÉN
N.I.F. del promotor:	P 230500 H
Técnico redactor de este Estudio:	MANUEL DE TORO CODES
Titulación o cargo redactor:	ARQUITECTO
Fecha de comienzo de la obra:	NO DETERMINADA

## 2 Definiciones

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser

insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

### **3 Medidas Prevención de Residuos**

#### **3.1 Prevención en Tareas de Derribo**

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

#### **3.2 Prevención en la Adquisición de Materiales**

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### **3.3 Prevención en la Puesta en Obra**

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

### **3.4 Prevención en el Almacenamiento en Obra**

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se reciban en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

## **4 Cantidad de Residuos**

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las mediciones realizadas en la propia obra. No obstante, se trata de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

<b>Código LER</b>	<b>Descripción del Residuo</b>	<b>Cantidad Peso</b>
170101	Hormigón, morteros y derivados.	0,50 Tm
170102	Ladrillos y materiales cerámicos.	1,00 Tm
170203	Plástico.	0,10 Tm
170407	Metales mezclados.	0,69 Tm
<b>Total :</b>		<b>2,29 Tm</b>

### **5 Separación de Residuos**

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

### **6 Medidas para la Separación en Obra**

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetas de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

### **7 Destino Final**

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del Residuo	Destino
150101	Hormigón, morteros y derivados.	Envío a Gestor para Tratamiento
170102	Ladrillos y materiales cerámicos.	Envío a Gestor para Tratamiento
170203	Plástico.	Envío a Gestor para Tratamiento
170407	Residuos de la estructura metálica e instalaciones a desmontar.	Servicio de Mantenimiento Urbano para su acopio y reutilización de otras obras

## **8 Prescripciones del Pliego sobre Residuos**

### **Obligaciones Agentes Intervinientes**

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

### **Gestión de Residuos**

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

### **Desmontaje**

- En los procesos de desmontaje se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

### **Separación**

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe

señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

### **Documentación**

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

### **Normativa**

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos

de construcción y demolición.

### **9 Presupuesto**

Se encuentra incluido en el documento de mediciones y presupuesto como capítulo específico, por lo que no lo reiteramos en este documento

**ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE  
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y  
ACEPTACIÓN POR LA PROPIEDAD**

Proyecto: REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE  
DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

Dirección de la obra: AVENIDA DE GRANADA

Localidad: JAÉN

Provincia: JAÉN

Redactor Estudio de Gestión: MANUEL DE TORO CODES

Presupuesto Ejecución Material: 29.411,80 €

Presupuesto Gestión Residuos: 207,65 €

Promotor: AYUNTAMIENTO DE JAÉN

Director de Obra: Por determinar

Director de Ejecución Material de la Obra: Por determinar

Contratista redactor del Plan: Por determinar

Fecha prevista de comienzo de la obra: Por determinar

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado Jaén, a

**Representante  
Promotor**

**Director  
de Obra**

**Director Ejecución**

**Representante  
Contratista**



## TABLA CONTROL SALIDA RESIDUOS OBRA

Obra: REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

Productor Residuos: AYUNTAMIENTO DE JAÉN

Poseedor Residuos: Sustituya este texto por nombre CONTRATISTA

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

**ALBARAN DE RETIRADA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS Nº**

**IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR**

Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

**IDENTIFICACION DEL GESTOR**

Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

**IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE**

Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

**IDENTIFICACION DEL RESIDUO**

Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

### NOTIFICACIÓN PREVIA DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

<b>1.- Datos del PRODUCTOR</b>		Comunidad Autónoma:				
Razón Social			N.I.F.:			
Dirección:			Nº Productor			
Municipio		Provincia		Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:		
Persona de contacto:						
<b>2.- Datos del DESTINATARIO</b>		Comunidad Autónoma:				
Razón Social		N.I.F.		Nº Gestor Autorizado		
Dirección del domicilio social:						
Municipio		Provincia		Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:		
Persona de contacto:						
<b>3.- Datos del TRANSPORTISTA</b>		Comunidad Autónoma:				
Razón Social		N.I.F.		Matrícula Vehículo		
Dirección del domicilio social:						
Municipio		Provincia		Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:		
Persona de contacto:						
<b>4.- Identificación del RESIDUO</b>						
<b>4.1. Código LER</b>						
Descripción habitual:						
<b>4.2.- Código del Residuo ( según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)</b>						
Tabla 1 Q	Tabla 2 D R	Tabla 3 L	Tabla 4 C C	Tabla 5 H H	Tabla 6 A	Tabla 7 B
<b>4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):</b>					Cant. Total anual (kg):	
<b>4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:</b>						
NºDoc. Notificación:						
Nº de orden del envío:						
4.5.Medio Transporte:						
4.6. Itinerario:						
4.7.- CC.AA. de Tránsito:						
4.8.- Fecha de notificación:			4.9.- Fecha envío:			

**SOLICITUD DE ADMISION DE RESIDUOS PELIGROSOS (R.D. 833/88 y R.D. 952/97)**

**IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR**

Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

**IDENTIFICACION DEL GESTOR**

Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

**IDENTIFICACION DEL RESIDUO**

Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	

**CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO**

Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

	<b>E</b> Explosivo	<b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. <b>Precaución:</b> Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	<b>F</b> Fácilmente inflamable	<b>Clasificación:</b> Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. <b>Precaución:</b> Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	<b>F+</b> Extremadamente inflamable	<b>Clasificación:</b> Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. <b>Precaución:</b> Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	<b>C</b> Corrosivo	<b>Clasificación:</b> Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. <b>Precaución:</b> Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	<b>T</b> Tóxico	<b>Clasificación:</b> La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. <b>Precaución:</b> Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	<b>T+</b> Muy Tóxico	<b>Clasificación:</b> La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. <b>Precaución:</b> Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	<b>O</b> Comburent e	<b>Clasificación: (Peróxidos orgánicos).</b> Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. <b>Precaución:</b> Evitar todo contacto con sustancias combustibles. <b>Peligro de inflamación:</b> Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	<b>Xn</b> Nocivo	<b>Clasificación:</b> La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. <b>Precaución:</b> evitar el contacto con el cuerpo humano.
	<b>Xi</b> Irritante	<b>Clasificación:</b> Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. <b>Precaución:</b> Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	<b>N</b> Peligro para el medio ambiente	<b>Clasificación:</b> En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. <b>Precaución:</b> Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.



**depositar exclusivamente**

**RESIDUOS de  
HORRMIÓN**

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN  
obligatorio según Real Decreto 105/2008

**CONSTRUBIT.COM**



**depositar exclusivamente**

**RESIDUOS de  
CERÁMICA  
TEJAS, LADRILLOS, CERÁMICOS**

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN  
obligatorio según Real Decreto 105/2008

**CONSTRUBIT.COM**



**depositar exclusivamente**

**RESIDUOS de  
METAL**

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN  
obligatorio según Real Decreto 105/2008

**CONSTRUBIT.COM**





**depositar exclusivamente**

**RESIDUOS de  
PLÁSTICO**

SEPARACIÓN de RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN  
obligatorio según Real Decreto 105/2008

**CONSTRUBIT.COM**

### **11 Documentación Gráfica**

Entre la documentación gráfica que se incluye en el proyecto, en concreto en el plano 0 SITUACIÓN se incluye una delimitación de las zonas indicadas:

- Zona de separación de residuos no peligrosos.
- Zonas de separación de residuos reutilizables.
- Zonas de almacenaje de materiales sobrantes.

Septiembre de 2.012

El arquitecto

Manuel de Toro Codes

## **PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **1. CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS**

#### **1.1. CONDICIONES GENERALES**

#### **1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS**

##### **1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

###### **1.2.1.1. PROMOTOR**

###### **1.2.1.2. CONTRATISTA**

###### **1.2.1.2.1. PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS**

###### **1.2.1.2.2. MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA**

###### **1.2.1.2.3. INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES**

###### **1.2.1.2.4. SUBCONTRATAS**

###### **1.2.1.2.5. RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

###### **1.2.1.2.6. DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS**

###### **1.2.1.2.7. MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA**

###### **1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA**

###### **1.2.1.3.1. PROYECTISTA**

###### **1.2.1.3.2. DIRECTOR de la OBRA**

###### **1.2.1.3.3. DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA**

##### **1.2.2. DOCUMENTACIÓN de OBRA**

##### **1.2.3. REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO**

##### **1.2.4. LIBRO de ÓRDENES**

##### **1.2.5. RECEPCIÓN de la OBRA**

##### **1.2.6. INTERFERENCIAS CON OTROS CONTRATISTAS**

##### **1.2.7. LIMPIEZA DE LA OBRA**

##### **1.2.8. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

##### **1.2.9. FALTAS DE PERSONAL**

### **1.3. CONDICIONES LEGALES**

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1. ESTRUCTURAS**

### **2. INSTALACIONES**

### **3. PUESTA A TIERRA**

### **4. REVESTIMIENTO CON MORTERO DE VERMICULITA**

## **1. CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1. CONDICIONES GENERALES**

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto básico y de ejecución de edificio para la policía local.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

### **1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS**

#### **1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

##### **1.2.1.1. PROMOTOR**

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.

##### **1.2.1.2. CONTRATISTA**

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

#### 1.2.1.2.1. PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

#### 1.2.1.2.2. MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

### **1.2.1.2.3. INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES**

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

### **1.2.1.2.4. SUBCONTRATAS**

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa y con estricta sujeción a lo establecido en la ley de contratos de las administraciones públicas, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

### **1.2.1.2.5. RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA**

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

### **1.2.1.2.6. DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS**

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno al Arquitecto; otro a la Propiedad; 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 mediciones.

### **1.2.1.2.7. MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA**

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa

## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra serán anotadas en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

### 1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

#### 1.2.1.3.1. PROYECTISTA

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El proyectista suscribirá el certificado de eficiencia energética del proyecto a menos que exista un proyecto parcial de instalaciones térmicas, en cuyo caso el certificado lo suscribirá el autor de este proyecto parcial.

#### 1.2.1.3.2. DIRECTOR de la OBRA

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra .
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

#### 1.2.1.3.3. DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada,

aportando los resultados del control realizado.

- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

### **1.2.2. DOCUMENTACIÓN de OBRA**

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra que estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la misma.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

### **1.2.3. REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO**

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas. El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

### **1.2.4. LIBRO de ÓRDENES**

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.



## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

### 1.2.5. RECEPCIÓN de la OBRA

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

### 1.2.6. INTERFERENCIAS CON OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a otros Contratistas que intervengan en la obra o precisen actuar dentro de la misma o sus inmediaciones. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### 1.2.7. LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

### 1.2.8. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas en buena construcción.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. Que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

### 1.2.9. FALTAS DE PERSONAL

El Arquitecto, en los 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.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y si perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### 1.3. CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

**SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA**

**SEPTIEMBRE DE 2.012**

**NORMAS GENERAL del SECTOR**

- Decreto 462 / 1971 de 11 de Marzo Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38 / 1999 de 5 de Noviembre Ley de Ordenación de la Edificación. LOE
- Orden 1988 de 9 de Septiembre NBE-CA-88. Condiciones acústicas en los edificios
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 47/2006 de 19 de enero, certificación energética de edificios.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 1 Estructuras

#### Estructuras de acero

##### Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

##### Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

### Prescripciones sobre los productos

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4, 19.5.1, 19.5.2)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse: la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20,

el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial  $S_0$  medido sobre una longitud  $5,65 \sqrt{S_0}$  será superior al 15%,

la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
  - Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.
  - Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección
- El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:
- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
  - Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
  - Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
  - Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
  - Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:
    - serie IPN: UNE EN 10024:1995
    - series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
    - serie UPN: UNE 36522:2001
    - series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
    - tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
    - chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

### Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

#### Características técnicas de cada unidad de obra

##### •Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

##### •Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

#### Proceso de ejecución

##### •Ejecución

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa,

## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

### •Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.



## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

- Tolerancias de los elementos estructurales.
- Tolerancias de la estructura montada.
- Tolerancias de fabricación en taller.
- Tolerancias en las partes adyacentes.

### •Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

### •Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a

## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

### •Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

### Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

#### **Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

## **2 Instalación de protección**

### **2.1 Instalación de protección contra incendios**

#### **Descripción**

##### **Descripción**

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, en nuestro caso, sólo un extintor.

#### **Prescripciones sobre los productos**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

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.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

##### **Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

### Características técnicas de cada unidad de obra

#### •Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

Los componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

### Proceso de ejecución

#### •Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

#### •Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

#### •Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

#### •Control de ejecución

Extintores de incendios  
La colocación, situación y tipo.

#### •Ensayos y pruebas

No es necesaria en nuestro caso

### Conservación y mantenimiento

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega. Se comprobará periódicamente el extintor según las prescripciones legales y del fabricante si son más restrictivas.

## 3 Instalación de electricidad: puesta a tierra

### Descripción

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

### •Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de puesta a tierra: 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, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### **Prescripciones sobre los productos**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **•Condiciones previas: soporte**

Instalación de puesta a tierra:

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, etc.

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 entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

## Proceso de ejecución

### •Ejecución

Instalación de puesta a tierra:

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. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

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.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un 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.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán 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, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá 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.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

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 a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada 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 con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

### •Condiciones de terminación

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

### Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:
- Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
- Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

## PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

SITUACIÓN : AVENIDA DE GRANADA

SEPTIEMBRE DE 2.012

- Línea principal de tierra:  
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:  
Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:  
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:  
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:  
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:  
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

### •Ensayos y pruebas

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

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 20 ohmios.

### Conservación y mantenimiento

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

### Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

#### Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

#### 4 Revestimiento con mortero de Vermiculita

##### Descripción

Mortero Perlifoc o similar de revestimiento en elementos estructurales metálicos para protección contra incendios elevando su resistencia al fuego.

##### **Criterios de medición y valoración de unidades**

Medición por m<sup>2</sup> de desarrollo de los perfiles.

##### Prescripciones sobre los productos

#### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

El mortero Perlifoc está compuesto por áridos ligeros expandidos, de perlita y vermiculita, ligantes hidráulicos, controladores de fraguado y rodantes de proyección.

No contiene asbestos.

**Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

**Características técnicas de cada unidad de obra**

**•Condiciones previas: soporte**

El soporte deberá estar seco y limpio de grasa, polvo y suciedad. Cuando el soporte no ofrezca las suficientes garantías de adherencia, se deberá colocar una malla antes de proyectar. Es imprescindible sobre madera y recomendable en alas de vigas de ancho superior a 300 mm, en pilares donde tan solo se proyecta una cara, perfiles metálicos de forma cuadrada o rectangular, y perfiles sujetos a deformaciones elevadas.

**Proceso de ejecución**

**•Aplicación**

El material viene preparado para su uso.

Para su aplicación, tanto sea manual como mecánica, deberán añadirse de 12 a 15 litros de agua por saco. Para la aplicación manual, se recomienda colocar previamente una malla metálica deployee, convenientemente fijada a la superficie a proteger.

La aplicación mecánica debe hacerse mediante máquinas de proyectar morteros con bomba de tornillo sin fin por vía húmeda.

Las condiciones de humedad ambiental deberán ser inferiores al 97% y la temperatura superior a 0 °C

**•Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente en cuanto a espesor de material aplicado y demás datos que tengan relevancia.

**Control de ejecución, ensayos y pruebas**

**•Ensayos y pruebas**

Espesor de la capa aplicada

**Conservación y mantenimiento**

El material Perlifoc esta en régimen de uso hasta un año después de su suministro. Deberá mantenerse cerrado y seco.

Revisión anual del mortero proyectado para comprobar su estado.

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio**

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Septiembre de 2.012

El arquitecto

Manuel de Toro Codes



# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
AA00300	0,345 m3	ARENA GRUESA	6,53	2,25
			<b>Grupo AA0.....</b>	<b>2,25</b>
CA00220	3,500 kg	ACERO B 400 S	0,68	2,38
CA01600	3,500 kg	ACERO PERFILES S 275 JR, SOPORTES SIMPLES	0,74	2,59
			<b>Grupo CA0.....</b>	<b>4,97</b>
CH04020	0,030 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	1,70
CH04120	0,059 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	3,21
			<b>Grupo CH0.....</b>	<b>4,91</b>
FL01300	0,124 mu	LADRILLO CERÁM. PERF. TALADRO PEQUEÑO REVESTIR 24x11,5x5 cm	73,92	9,17
			<b>Grupo FL0.....</b>	<b>9,17</b>
GC00200	0,020 t	CEMENTO CEM I/A-L 32,5 N EN SACOS	92,54	1,86
			<b>Grupo GC0.....</b>	<b>1,86</b>
GW00100	0,018 m3	AGUA POTABLE	0,55	0,01
			<b>Grupo GW0.....</b>	<b>0,01</b>
IE03800	17,552 kg	CABLE DE COBRE DESNUDO	4,66	81,79
			<b>Grupo IE0.....</b>	<b>81,79</b>
IE11300	1,000 u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20,03	20,03
IE11600	1,000 u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67
			<b>Grupo IE1.....</b>	<b>31,70</b>
MC00100	56,800 h	COMPRESOR DOS MARTILLOS	6,35	360,68
			<b>Grupo MC0.....</b>	<b>360,68</b>
MK00100	0,289 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	7,40
			<b>Grupo MK0.....</b>	<b>7,40</b>
TA00200	148,052 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	2.586,48
			<b>Grupo TA0.....</b>	<b>2.586,48</b>
TO00100	4,615 h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	18,33	84,59
TO00300	35,967 h	OF. 1ª COLOCADOR	18,33	659,28
TO01600	125,080 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	2.292,71
TO01800	17,536 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	18,33	321,43
TO01900	32,000 h	OF. 1ª FONTANERO	18,33	586,56
TO02100	5,872 h	OFICIAL 1ª	18,33	107,63
TO02200	5,000 h	OFICIAL 2ª	17,80	89,00
			<b>Grupo TO0.....</b>	<b>4.141,20</b>
TP00100	91,893 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	1.587,00
TP00200	159,281 h	PEON ORDINARIO	17,27	2.750,78
			<b>Grupo TP0.....</b>	<b>4.337,78</b>
UA02400	1,000 u	REJILLA FUNDICIÓN IMBORNAL CON CERCO	52,10	52,10
			<b>Grupo UA0.....</b>	<b>52,10</b>
WW00300	687,026 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	377,86
WW00400	626,113 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	187,83
			<b>Grupo WW0.....</b>	<b>565,70</b>
ca90150	33,384 k	ACERO B 500 S	1,05	35,05
ca91276	6.748,440 k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	6.748,44
ca92276	46,131 k	ACERO LAMINADO CALIENTE CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	46,13
ca93276	59,540 k	ACERO LAMINADO CALIENTE BARRAS-PERFILES COMERCIALES S-275 JR	1,00	59,54
			<b>Grupo ca9.....</b>	<b>6.889,16</b>
ch12210	1,065 m3	HORMIGON HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	53,00	56,45

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
			<b>Grupo ch1.....</b>	<b>56,45</b>
eh90100	2,560 t	CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO	5,50	14,08
eh91100	1,000 t	CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS	5,50	5,50
			<b>Grupo eh9.....</b>	<b>19,58</b>
ep90100	0,100 t	CANON GESTION DE RESIDUOS DE PLASTICOS	0,00	0,00
			<b>Grupo ep9.....</b>	<b>0,00</b>
gm93770	4.921,800 k	MORTERO PCI PERLIFOC-PERLITA Y VERMICULITA	0,45	2.214,81
			<b>Grupo gm9.....</b>	<b>2.214,81</b>
ip90046	1,000 u	EXTINTOR PORTATIL POLVO ABC 21A-133B 6 kg	100,00	100,00
			<b>Grupo ip9.....</b>	<b>100,00</b>
ka92055	10,230 m2	EMPARRILLADO ACERO GALV. PLETINA 30.3-REDONDO 5 CUADRICULA 30x30	40,00	409,20
			<b>Grupo ka9.....</b>	<b>409,20</b>
mc96500	35,967 h	EQUIPO PROYECCION MORTERO IGNIFUGO	5,00	179,84
			<b>Grupo mc9.....</b>	<b>179,84</b>
mk90032	2,000 u	CONTENEDOR 3 m/3 A 5 km.	56,00	112,00
mk90033	1,000 u	CONTENEDOR 3 m/3 A 10 km.	70,00	70,00
			<b>Grupo mk9.....</b>	<b>182,00</b>
nm97000	1,000 u	ENSAYO DE LIQUIDO PENETRANTE EN SOLDADURAS	0,00	0,00
			<b>Grupo nm9.....</b>	<b>0,00</b>
ua92232	1,000 m	TUBERIA CORRUGADA PVC-DPT G.R.A. J/ELAST. 8kN/m2-200 mm (prEN 13	12,00	12,00
			<b>Grupo ua9.....</b>	<b>12,00</b>
wc91060	1,000 u	CARTEL REGLAMENTARIO LONA S/D	300,00	300,00
			<b>Grupo wc9.....</b>	<b>300,00</b>
wi95100	6,000 u	IMPREVISTOS JUSTIFICAR	1.000,00	6.000,00
			<b>Grupo wi9.....</b>	<b>6.000,00</b>

## Resumen

Mano de obra.....	10.727,24
Materiales.....	17.087,60
Maquinaria.....	729,92
Otros.....	0,00
<b>TOTAL.....</b>	<b>28.551,03</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 01 Trabajos Previos

61KAP00002	m2	DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO. MEDIDA LA SUPERFICIE DE FUERA A FUERA DEL CERCO.			
TP00100	0,400 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	6,91	
Suma la partida.....					6,91
Costes indirectos.....					3,00%
TOTAL PARTIDA.....					7,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

61RSS15115	m2	DEMOLICION SOLERA HORMIGON MASA DE 15 CM. MEDIOS M DEMOLICION DE SOLERA DE HORMIGON EN MASA DE 15 cm. DE ESPESOR, CON MEDIOS MECANICOS COMPRESOR, INCLUSO CARGA MANUAL, EN LUGAR DE ESPECIAL DIFICULTAD, SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA. MEDIDA LA SUPERFICIE INICIAL.			
MC00100	8,000 h	COMPRESOR DOS MARTILLOS	6,35	50,80	
TP00100	8,000 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	138,16	
TP00200	8,000 h	PEON ORDINARIO	17,27	138,16	
Suma la partida.....					327,12
Costes indirectos.....					3,00%
TOTAL PARTIDA.....					336,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

61IFW60100	u	DESMONTADO INSTAL.COMPLETA FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPU DESMONTADO DE INSTALACION COMPLETA DE FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPURADORAS INSTALACIONES LA SALOBREJA, FORMADA POR CANALIZACIONES DE AGUA, DESAGUES, VALVULAS, BANCADAS, ETC.; INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
TO01900	16,000 h	OF. 1º FONTANERO	18,33	293,28	
TP00200	48,000 h	PEON ORDINARIO	17,27	828,96	
Suma la partida.....					1.122,24
Costes indirectos.....					3,00%
TOTAL PARTIDA.....					1.155,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

61SWW60100	u	DESMONTADO INST. SANEAMIENTO DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SAL DESMONTADO PARCIAL DE INSTALACION DE SANEAMIENTO DE DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, FORMADO POR COLECTORES COLGADO/ENTERRADO, ARQUETAS, BAJANTES, ETC., QUE ESTORBEN PARA LA COLOCACION DEL REFUERZO DE LA ESTRUCTURA, INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
TO01900	8,000 h	OF. 1º FONTANERO	18,33	146,64	
TP00200	8,000 h	PEON ORDINARIO	17,27	138,16	
Suma la partida.....					284,80
Costes indirectos.....					3,00%
TOTAL PARTIDA.....					293,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
61XAC10001	k	DEMOLICIÓN SELECTIVA M. MAN. DE ESTRUC. MET. AC. LAM. CALIENTE DEMOLICION SELECTIVA CON MEDIOS MANUALES DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, INCLUSO TRANSPORTE INTERNO Y CARGAS A CONTENEDOR. MEDIDO EL PESO NOMINAL INICIAL.			
TO01600	0,005 h	OF. 1º CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	0,09	
TP00100	0,016 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	0,28	
TP00200	0,030 h	PEON ORDINARIO	17,27	0,52	
WW00400	0,020 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,01	
		Suma la partida.....			0,90
		Costes indirectos.....		3,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,93</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 Estructura</b>					
65ACJ01276	k	<b>ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGAS, UNION</b> ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LUADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.			
ca91276	1,080 k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	1,08	
TA00200	0,020 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	0,35	
TO01600	0,020 h	OF. 1º CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	0,37	
WW00300	0,060 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,03	
WW00400	0,080 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	
		Suma la partida.....			1,85
		Costes indirectos.....		3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

65ACS01276	k	<b>ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORTES</b> ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN SOPORTES, INCLUSO, CORTE, ELABORACION Y MONTAJE, LUADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.			
ca91276	1,080 k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	1,08	
WW00400	0,080 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	
WW00300	0,060 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,03	
TO01600	0,020 h	OF. 1º CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	0,37	
TA00200	0,020 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	0,35	
		Suma la partida.....			1,85
		Costes indirectos.....		3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

65ACS11276	k	<b>ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORT</b> ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR EN SOPORTES EMPRESILLADOS, INCLUSO PRESILLAS, CORTE, ELABORACION Y MONTAJE, LUADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.			
ca91276	1,000 k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	1,00	
ca92276	0,080 k	ACERO LAMINADO CALIENTE CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	0,08	
WW00400	0,080 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	
WW00300	0,060 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,03	
TO01600	0,020 h	OF. 1º CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	0,37	
TA00200	0,020 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	0,35	
		Suma la partida.....			1,85
		Costes indirectos.....		3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
65ACV11276	k	<b>ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGUETAS SOL</b> ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGUETAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LUJADO, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.			
ca91276	1,080 k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR	1,00	1,08	
WW00400	0,050 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	
WW00300	0,060 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,03	
TA00200	0,016 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	0,28	
TO01600	0,016 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	0,29	
Suma la partida.....					1,70
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

65ACW13276	k	<b>ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR PLACA ANCLAJ</b> ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR EN PLACA DE ANCLAJE A LA CIMENTACION CON BARRAS DE ACERO B 500 S DE 20mm. Y TALADRO CENTRAL DE 5 cm. DE DIAMETRO , INCLUSO CORTE ELABORACION Y MONTAJE, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDO EL PESO NOMINAL.			
ca93276	0,692 k	ACERO LAMINADO CALIENTE BARRAS-PERFILES COMERCIALES S-275 JR	1,00	0,69	
ca90150	0,388 k	ACERO B 500 S	1,05	0,41	
TO02100	0,045 h	OFICIAL 1ª	18,33	0,82	
TP00200	0,045 h	PEON ORDINARIO	17,27	0,78	
WW00400	0,100 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,03	
Suma la partida.....					2,73
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

69FEE07705	m2	<b>PROTECC.FUEGO ESTRUC. ACERO MORTERO IGNIF. RI-120 PERLIFOC-PERLI</b> PROTECCION CONTRA EL FUEGO DE ESTRUCTURAS METALICAS CON MORTERO PROYECTADO A BASE DE LIGANTES HIDRAULICOS, ARIDOS LIGEROS EXPANDIDOS DE PERLITA Y VERMICULITA Y ADITIVOS ESPECIALES ( LIGANTES, CONTROLADORES DE FRAGUADO Y RODANTES DE PROYECCION) PARA PROPORCIONAR ESTABILIDAD AL FUEGO RI-120, TIPO PERLIFOC-PERLITA Y VERMICULITA O SIMILAR CON ESPESOR DE 30 mm, CONSTRUIDO SEGUN INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.			
gm93770	26,000 k	MORTERO PCI PERLIFOC-PERLITA Y VERMICULITA	0,45	11,70	
WW00400	0,500 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	
mc96500	0,190 h	EQUIPO PROYECCION MORTERO IGNIFUGO	5,00	0,95	
TO00300	0,190 h	OF. 1ª COLOCADOR	18,33	3,48	
TA00200	0,190 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	3,32	
Suma la partida.....					19,60
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 Instalación eléctrica</b>					
68EPP00003	u	<b>ARQUETA CONEXION PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM</b> ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25cm. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, SOLERA DE HORMIGON HM-20 Y TAPA DE HORMIGON HM-20 CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60.6; TUBO DE FIBROCEMENTO DE 60mm. DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOB-RANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
CH04020	0,030 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	1,70	
AGM00500	0,005 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM I/A-L 32,5 N	49,01	0,25	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	18,33	9,17	
IE11600	1,000 u	PUNTO DE PUESTA A TIERRA	11,67	11,67	
FL01300	0,032 mu	LADRILLO CERÁM. PERF. TALADRO PEQUEÑO REVESTIR 24x11,5x5 cm	73,92	2,37	
CA01600	3,500 kg	ACERO PERFILES S 275 JR, SOPORTES SIMPLES	0,74	2,59	
ATC00200	2,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN ESP.	35,07	87,68	
CA00220	3,500 kg	ACERO B 400 S	0,68	2,38	
Suma la partida.....					118,66
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>122,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

68EPP00005	u	<b>PICA DE PUESTA A TIERRA</b> PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 mm. DE DIAMETRO Y 2 m DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGUN REBT. ME-DIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
TO01800	0,050 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	18,33	0,92	
ATC00200	2,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 2ª Y PEÓN ESP.	35,07	87,68	
WW00300	3,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,65	
IE11300	1,000 u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20,03	20,03	
TA00200	0,700 h	AYUDANTE ESPECIALISTA	17,47	12,23	
Suma la partida.....					122,51
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>126,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

68EPP00152	m	<b>CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COBRE DESNUDO 35 MM2</b> CONDUCCION DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR DE 0.8M. INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 mm2. DE SECCION NOMINAL, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.			
IE03800	0,310 kg	CABLE DE COBRE DESNUDO	4,66	1,44	
TO01800	0,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	18,33	5,50	
TP00200	0,200 h	PEON ORDINARIO	17,27	3,45	
Suma la partida.....					10,39
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 Obra civil</b>					
64WW60100	u	INSTALACION PARCIAL DESAGUES SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA INSTALACION PARCIAL DE DESAGUES DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, REDES HORIZONTALES, BAJANTES, ARQUETAS, ETC. DESMONTADOS POR ESTORBAR PARA REFUERZO DE ESTRUCTURA, INCLUSO CONEXIONES, UNIONES CON PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
WW00300	300,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	165,00	
WW00400	100,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	30,00	
TO01900	8,000 h	OF. 1ª FONTANERO	18,33	146,64	
TP00200	8,000 h	PEON ORDINARIO	17,27	138,16	
Suma la partida.....					479,80
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>494,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

71AEE00550	m2	EMPARRILLADO ABATIBLE AC. GALV. PLETINA30.3-REDONDO 5 CUADRICULA EMPARRILLADO ABATIBLE DE ACERO GALVANIZADO PLETINA 30.3-REDONDO 5 Y CUADRICULA 30x30, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.			
ka92055	1,000 m2	EMPARRILLADO ACERO GALV. PLETINA 30.3-REDONDO 5 CUADRICULA 30x30	40,00	40,00	
TO01600	1,000 h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	18,33	18,33	
TP00100	1,000 h	PEÓN ESPECIAL	17,27	17,27	
Suma la partida.....					75,60
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>77,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

75AAW00500	u	ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO ROTURA+UNION ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO, ROTURA Y UNION, REALIZADA SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y PROBADA.			
TO02100	2,000 h	OFICIAL 1ª	18,33	36,66	
TP00200	2,000 h	PEON ORDINARIO	17,27	34,54	
WW00400	10,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	3,00	
Suma la partida.....					74,20
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>76,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

75ACP02232	m.	CANALIZ.TUBO CORRUGADO PVC-DP-GRA 8kN/m2/200 mm (pr EN 13.476) S CANALIZACION CON TUBO CORRUGADO DE PVC DOBLE PARED CON GRAN RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO 8 kN/m2 DE 200 mm. (pr EN 13.476) TIPO COLOR TEJA SANECOR ADEQUA-URALITA O SIMILAR, UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, INCLUSO ENVOLTURA CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO SEGUN DETALLE. MEDIDA ENTRE EJES DE ARQUETAS.			
ua92232	1,000 m	TUBERIA CORRUGADA PVC-DPT G.R.A. J/ELAST. 8kN/m2-200 mm (prEN 13	12,00	12,00	
AA00300	0,270 m3	ARENA GRUESA	6,53	1,76	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
ATC00100	0,150 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	35,60	5,34	
Suma la partida.....					19,40
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
75ASS00001	u	<b>SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 CM. Y 60 CM. DE PROFUND</b> SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON; REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO; CONSTRUIDO SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
UA02400	1,000 u	REJILLA FUNDICIÓN IMBORNAL CÓN CERCO	52,10	52,10	
FL01300	0,092 mu	LADRILLO CERÁM. PERF. TALADRO PEQUEÑO REVESTIR 24x11,5x5 cm	73,92	6,80	
CH04120	0,059 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, SUMINISTRADO	54,45	3,21	
MK00100	0,289 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	7,40	
AGM00500	0,052 m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N	49,01	2,55	
AGM00200	0,012 m3	MORTERO DE CEMENTO M15 (1:3) CEM II/A-L 32,5 N	66,42	0,80	
TP00200	0,500 h	PEON ORDINARIO	17,27	8,64	
ATC00100	2,000 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	35,60	71,20	
Suma la partida.....					152,70
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>157,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

75PSS14115	m2	<b>SOLERA HORMIGON HM-20/P/20/I de 15 cm</b> SOLERA DE HORMIGON HM-20/P/20/I, DE 15 cm. DE ESPESOR, SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO P.P. DE JUNTA DE CONTORNO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.			
ch12210	0,150 m3	HORMIGON HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	53,00	7,95	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
ATC00100	0,150 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	35,60	5,34	
Suma la partida.....					13,57
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 Varios</b>					
65NMM00100	u	ENSAYO DE LIQUIDO PENETRANTE EN SOLDADURAS			
68PIE00046	u	EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B 6 kg EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B DE 6 kg. FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, CON PRESION INCORPORADA, HOMOLOGADO POR M.I. SEGUN RGTO. DE RECIPIENTES A PRESION; VALVULA DE DESCARGA, DE ASIEN TO CON PALANCA PARA INTERRUPCION; MANOMETRO, HERRAJES DE CUEL GUE, PLACA DE TIMBRE, INCL USO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, INSTALADO SEGUN NBE/CPI. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
ip90046	1,000 u	EXTINTOR PORTATIL POLVO ABC 21A-133B 6 kg	100,00	100,00	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
ATC00100	0,400 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	35,60	14,24	
Suma la partida.....					115,09
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>118,54</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

75WWC00060	u	CARTEL REGLAMENTARIO LONA S/D CARTEL REGLAMENTARIO DE OBRA, DE LONA SEGUN DETALLE, INCL USO SOPORTES METALICOS, ANCLAJES Y P.P. DE CIMENTACION. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
wc91060	1,000 u	CARTEL REGLAMENTARIO LONA S/D	300,00	300,00	
WW00300	1,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
ATC00100	1,000 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	35,60	35,60	
Suma la partida.....					336,45
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>346,54</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

75WWI00100	u	IMPREVISTOS A JUSTIFICAR IMPREVISTOS A JUSTIFICAR. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
wi95100	1,000 u	IMPREVISTOS JUSTIFICAR	1.000,00	1.000,00	
Suma la partida.....					1.000,00
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.030,00</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA EUROS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 06 Gestión Residuos

77HCW00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO.			
eh91100	1,000 t	CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS	5,50	5,50	
		Suma la partida.....			5,50
		Costes indirectos.....		3,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

77HHH00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO.			
eh90100	1,000 t	CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO	5,50	5,50	
		Suma la partida.....			5,50
		Costes indirectos.....		3,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

77MMP00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS DE PLASTICOS			
77WTW01305	u	PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 5 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 5 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
mk90032	1,000 u	CONTENEDOR 3 m/3 A 5 km.	56,00	56,00	
		Suma la partida.....			56,00
		Costes indirectos.....		3,00%	1,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>57,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

77WTW01310	u	PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 10 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 10 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
mk90033	1,000 u	CONTENEDOR 3 m/3 A 10 km.	70,00	70,00	
		Suma la partida.....			70,00
		Costes indirectos.....		3,00%	2,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>72,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 Trabajos Previos</b>			
61KAP0002	m2	DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO. MEDIDA LA SUPERFICIE DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	7,12
		SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
61RSS15115	m2	DEMOLICION SOLERA HORMIGON MASA DE 15 CM. MEDIOS M DEMOLICION DE SOLERA DE HORMIGON EN MASA DE 15 cm. DE ESPESOR, CON MEDIOS MECANICOS COMPRESOR, INCLUSO CARGA MANUAL, EN LUGAR DE ESPECIAL DIFICULTAD, SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA. MEDIDA LA SUPERFICIE INICIAL.	336,93
		TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
61IFW60100	u	DESMONTADO INSTAL.COMPLETA FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPU DESMONTADO DE INSTALACION COMPLETA DE FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPURADORAS INSTALACIONES LA SALOBREJA, FORMADA POR CANALIZACIONES DE AGUA, DESAGUES, VALVULAS, BANCADAS, ETC.; INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1.155,91
		MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
61SWW60100	u	DESMONTADO INST. SANEAMIENTO DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SAL DESMONTADO PARCIAL DE INSTALACION DE SANEAMIENTO DE DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, FORMADO POR COLECTORES COLGADO/ENTERRADO, ARQUETAS, BAJANTES, ETC., QUE ESTORBEN PARA LA COLOCACION DEL REFUERZO DE LA ESTRUCTURA, INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	293,34
		DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
61XAC10001	k	DEMOLICIÓN SELECTIVA M. MAN. DE ESTRUC. MET. AC. LAM. CALIENTE DEMOLICION SELECTIVA CON MEDIOS MANUALES DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, INCLUSO TRANSPORTE INTERNO Y CARGAS A CONTENEDOR. MEDIDO EL PESO NOMINAL INICIAL.	0,93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 Estructura</b>			
65ACJ01276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGAS, UNION ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LI- JADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	1,91
		UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
65ACS01276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORTES ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN SOPORTES, IN- CLUSO, CORTE, ELABORACION Y MONTAJE,LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	1,91
		UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
65ACS11276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORT ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR EN SO- PORTES EMPRESILLADOS, INCLUSO PRESILLAS, CORTE, ELABORACION Y MON- TAJE, LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CAS- QUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	1,91
		UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
65ACV11276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGUETAS SOL ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGUE- TAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LIJADO, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PE- SO NOMINAL.	1,75
		UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
65ACW13276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR PLACA ANCLAJ ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR EN PLACA DE AN- CLAJE A LA CIMENTACION CON BARRAS DE ACERO B 500 S DE 20mm. Y TALA- DRO CENTRAL DE 5 cm. DE DIAMETRO , INCLUSO CORTE ELABORACION Y MON- TAJE, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
69FEE07705	m2	PROTECC.FUEGO ESTRU. ACERO MORTERO IGNIF. RI-120 PERLIFOC-PERLI PROTECCION CONTRA EL FUEGO DE ESTRUCTURAS METALICAS CON MORTE- RO PROYECTADO A BASE DE LIGANTES HIDRAULICOS, ARIDOS LIGEROS EX- PANDIDOS DE PERLITA Y VERMICULITA Y ADITIVOS ESPECIALES ( LIGANTES, CONTROLADORES DE FRAGUADO Y RODANTES DE PROYECCION) PARA PRO- PORCIONAR ESTABILIDAD AL FUEGO RI-120, TIPO PERLIFOC-PERLITA Y VERMI- CULITA O SIMILAR CON ESPESOR DE 30 mm, CONSTRUIDO SEGUN INSTRUCC- IONES DEL FABRICANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	20,19
		VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 Instalación eléctrica</b>			
68EPP00003	u	ARQUETA CONEXION PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25cm. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, SOLERA DE HORMIGON HM-20 Y TAPA DE HORMIGON HM-20 CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60.6; TUBO DE FIBROCEMENTO DE 60mm. DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	122,22
			CIENTO VEINTIDOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
68EPP00005	u	PICA DE PUESTA A TIERRA PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 mm. DE DIAMETRO Y 2 m DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	126,19
			CIENTO VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
68EPP00152	m	CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COBRE DESNUDO 35 MM2 CONDUCCION DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA A UNA PROFUNDIDAD NOMENOR DE 0.8M. INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 mm2. DE SECCION NOMINAL, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.	10,70
			DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 Obra civil</b>			
64WWW60100	u	INSTALACION PARCIAL DESAGUES SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA INSTALACION PARCIAL DE DESAGUES DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, REDES HORIZONTALES, BAJANTES, ARQUETAS, ETC. DESMONTADOS POR ESTORBAR PARA REFUERZO DE ESTRUCTURA, INCLUSO CONEXIONES, UNIONES CON PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	494,19
			CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
71AEE00550	m2	EMPARRILLADO ABATIBLE AC. GALV. PLETINA30.3-REDONDO 5 CUADRICULA EMPARRILLADO ABATIBLE DE ACERO GALVANIZADO PLETINA 30.3-REDONDO 5 Y CUADRICULA 30x30, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	77,87
			SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
75AAW00500	u	ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO ROTURA+UNION ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO, ROTURA Y UNION, REALIZADA SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y PROBADA.	76,43
			SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
75ACP02232	m.	CANALIZ.TUBO CORRUGADO PVC-DP-GRA 8kN/m2/200 mm (pr EN 13.476) S CANALIZACION CON TUBO CORRUGADO DE PVC DOBLE PARED CON GRAN RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO 8 kN/m2 DE 200 mm. (pr EN 13.476) TIPO COLOR TEJA SANECOR ADEQUA-URALITA O SIMILAR, UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, INCLUSO ENVOLTURA CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO SEGUN DETALLE. MEDIDA ENTRE EJES DE ARQUETAS.	19,98
			DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
75ASS00001	u	SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 CM. Y 60 CM. DE PROFUND SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON; REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO; CONSTRUIDO SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	157,28
			CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
75PSS14115	m2	SOLERA HORMIGON HM-20/P/20/I de 15 cm SOLERA DE HORMIGON HM-20/P/20/I, DE 15 cm. DE ESPESOR, SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO P.P. DE JUNTA DE CONTORNO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	13,98
			TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 Varios</b>			
65NMM00100	u	ENSAYO DE LIQUIDO PENETRANTE EN SOLDADURAS ENSAYO DE LIQUIDO PENETRANTE EN SOLDADURAS SEGUN NORMATIVA, SIN COSTE POR ESTAR INCLUIDO EN EL 1% DEL 13% DE GASTOS GENERALES.	0,00
68PIE00046	u	EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B 6 kg EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B DE 6 kg. FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, CON PRESION INCORPORADA, HOMOLOGADO POR M.I. SEGUN RGTO. DE RECIPIENTES A PRESION; VALVULA DE DESCARGA, DE ASIEN TO CON PALANCA PARA INTERRUPCION; MANOMETRO,HERRAJES DE CUEL GUE, PLACA DE TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, INSTALADO SEGUN NBE/CPI. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	118,54
			CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
75WWC00060	u	CARTEL REGLAMENTARIO LONA S/D CARTEL REGLAMENTARIO DE OBRA, DE LONA SEGUN DETALLE, INCLUSO SOPORTES METALICOS, ANCLAJES Y P.P. DE CIMENTACION. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	346,54
			TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
75WWI00100	u	IMPREVISTOS A JUSTIFICAR IMPREVISTOS A JUSTIFICAR. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1.030,00
			MIL TREINTA EUROS



# CUADRO DE PRECIOS 1

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 Gestión Residuos</b>			
77HCW00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO.	5,67
		CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
77HHH00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO.	5,67
		CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
77MMP00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS DE PLASTICOS CANON GESTION DE RESIDUOS DE PLASTICOS. MEDIDO EL PESO TEORICO.	0,00
77WTW01305	u	PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 5 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 5 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	57,68
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
77WTW01310	u	PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 10 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 10 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	72,10
		SETENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 Trabajos Previos</b>			
61KAP0002	m2	DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO. MEDIDA LA SUPERFICIE DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	
		Mano de obra.....	6,91
		Suma la partida.....	6,91
		Costes indirectos..... 3,00%	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,12</b>
61RSS15115	m2	DEMOLICION SOLERA HORMIGON MASA DE 15 CM. MEDIOS M DEMOLICION DE SOLERA DE HORMIGON EN MASA DE 15 cm. DE ESPESOR, CON MEDIOS MECANICOS COMPRESOR, INCLUSO CARGA MANUAL, EN LUGAR DE ESPECIAL DIFICULTAD, SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA. MEDIDA LA SUPERFICIE INICIAL.	
		Mano de obra.....	276,32
		Maquinaria.....	50,80
		Suma la partida.....	327,12
		Costes indirectos..... 3,00%	9,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>336,93</b>
61IFW60100	u	DESMONTADO INSTAL.COMPLETA FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPU DESMONTADO DE INSTALACION COMPLETA DE FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPURADORAS INSTALACIONES LA SALOBREJA, FORMADA POR CANALIZACIONES DE AGUA, DESAGUES, VALVULAS, BANCADAS, ETC.; INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Mano de obra.....	1.122,24
		Suma la partida.....	1.122,24
		Costes indirectos..... 3,00%	33,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.155,91</b>
61SWW60100	u	DESMONTADO INST. SANEAMIENTO DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SAL DESMONTADO PARCIAL DE INSTALACION DE SANEAMIENTO DE DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, FORMADO POR COLECTORES COLGADO/ENTERRADO, ARQUETAS, BAJANTES, ETC., QUE ESTORBEN PARA LA COLOCACION DEL REFUERZO DE LA ESTRUCTURA, INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Mano de obra.....	284,80
		Suma la partida.....	284,80
		Costes indirectos..... 3,00%	8,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>293,34</b>
61XAC10001	k	DEMOLICIÓN SELECTIVA M. MAN. DE ESTRUC. MET. AC. LAM. CALIENTE DEMOLICION SELECTIVA CON MEDIOS MANUALES DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, INCLUSO TRANSPORTE INTERNO Y CARGAS A CONTENEDOR. MEDIDO EL PESO NOMINAL INICIAL.	
		Mano de obra.....	0,89
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		Suma la partida.....	0,90
		Costes indirectos..... 3,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,93</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 Estructura</b>			
65ACJ01276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGAS, UNION ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LI- JADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	
		Mano de obra.....	0,72
		Resto de obra y materiales .....	1,13
		Suma la partida .....	1,85
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,91</b>
65ACS01276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORTES ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN SOPORTES, IN- CLUSO, CORTE, ELABORACION Y MONTAJE,LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	
		Mano de obra.....	0,72
		Resto de obra y materiales .....	1,13
		Suma la partida .....	1,85
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,91</b>
65ACS11276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORT ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR EN SO- PORTES EMPRESILLADOS, INCLUSO PRESILLAS, CORTE, ELABORACION Y MON- TAJE, LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CAS- QUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	
		Mano de obra.....	0,72
		Resto de obra y materiales .....	1,13
		Suma la partida .....	1,85
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,91</b>
65ACV11276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGUETAS SOL ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGUE- TAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LIJADO, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PE- SO NOMINAL.	
		Mano de obra.....	0,57
		Resto de obra y materiales .....	1,13
		Suma la partida .....	1,70
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,75</b>
65ACW13276	k	ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR PLACA ANCLAJ ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR EN PLACA DE AN- CLAJE A LA CIMENTACION CON BARRAS DE ACERO B 500 S DE 20mm. Y TALA- DRO CENTRAL DE 5 cm. DE DIAMETRO , INCLUSO CORTE ELABORACION Y MON- TAJE, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDO EL PESO NOMINAL.	
		Mano de obra.....	1,60
		Resto de obra y materiales .....	1,13
		Suma la partida .....	2,73
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,81</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
69FEE07705	m2	<p>PROTECC.FUEGO ESTRUC. ACERO MORTERO IGNIF. RI-120 PERLIFOC-PERLI                      PROTECCION CONTRA EL FUEGO DE ESTRUCTURAS METALICAS CON MORTE-                      RO PROYECTADO A BASE DE LIGANTES HIDRAULICOS, ARIDOS LIGEROS EX-                      PANDIDOS DE PERLITA Y VERMICULITA Y ADITIVOS ESPECIALES ( LIGANTES,                      CONTROLADORES DE FRAGUADO Y RODANTES DE PROYECCION) PARA PRO-                      PORCIONAR ESTABILIDAD AL FUEGO RI-120, TIPO PERLIFOC-PERLITA Y VERMI-                      CULITA O SIMILAR CON ESPESOR DE 30 mm, CONSTRUIDO SEGUN INSTRUC-                      CIONES DEL FABRICANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.</p>	
		Mano de obra.....	6,80
		Maquinaria.....	0,95
		Resto de obra y materiales .....	11,85
		Suma la partida .....	19,60
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,19</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 Instalación eléctrica</b>			
68EPP00003	u	ARQUETA CONEXION PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25cm. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, SOLERA DE HORMIGON HM-20 Y TAPA DE HORMIGON HM-20 CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60.6; TUBO DE FIBROCEMENTO DE 60mm. DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOBREPANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	
			Mano de obra..... 9,17
			Resto de obra y materiales ..... 109,49
			Suma la partida ..... 118,66
			Costes indirectos ..... 3,00% 3,56
			<b>TOTAL PARTIDA..... 122,22</b>
68EPP00005	u	PICA DE PUESTA A TIERRA PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 mm. DE DIAMETRO Y 2 m DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	
			Mano de obra..... 13,15
			Resto de obra y materiales ..... 109,36
			Suma la partida ..... 122,51
			Costes indirectos ..... 3,00% 3,68
			<b>TOTAL PARTIDA..... 126,19</b>
68EPP00152	m	CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COBRE DESNUDO 35 MM2 CONDUCCION DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA A UNA PROFUNDIDAD NOMINAL DE 0.8M. INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 mm2. DE SECCION NOMINAL, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.	
			Mano de obra..... 8,95
			Resto de obra y materiales ..... 1,44
			Suma la partida ..... 10,39
			Costes indirectos ..... 3,00% 0,31
			<b>TOTAL PARTIDA..... 10,70</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 Obra civil</b>			
64WWW60100	u	INSTALACION PARCIAL DESAGUES SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA INSTALACION PARCIAL DE DESAGUES DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, REDES HORIZONTALES, BAJANTES, ARQUETAS, ETC. DESMONTADOS POR ESTORBAR PARA REFUERZO DE ESTRUCTURA, INCLUSO CONEXIONES, UNIONES CON PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Mano de obra.....	284,80
		Resto de obra y materiales .....	195,00
		Suma la partida .....	479,80
		Costes indirectos..... 3,00%	14,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>494,19</b>
71AEE00550	m2	EMPARRILLADO ABATIBLE AC. GALV. PLETINA30.3-REDONDO 5 CUADRICULA EMPARRILLADO ABATIBLE DE ACERO GALVANIZADO PLETINA 30.3-REDONDO 5 Y CUADRICULA 30x30, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	
		Mano de obra.....	35,60
		Resto de obra y materiales .....	40,00
		Suma la partida .....	75,60
		Costes indirectos..... 3,00%	2,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77,87</b>
75AAW00500	u	ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO ROTURA+UNION ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO, ROTURA Y UNION, REALIZADA SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y PROBADA.	
		Mano de obra.....	71,20
		Resto de obra y materiales .....	3,00
		Suma la partida .....	74,20
		Costes indirectos..... 3,00%	2,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>76,43</b>
75ACP02232	m.	CANALIZ.TUBO CORRUGADO PVC-DP-GRA 8kN/m2/200 mm (pr EN 13.476) S CANALIZACION CON TUBO CORRUGADO DE PVC DOBLE PARED CON GRAN RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO 8 kN/m2 DE 200 mm. (pr EN 13.476) TIPO COLOR TEJA SANECOR ADEQUA-URALITA O SIMILAR, UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, INCLUSO ENVOLTURA CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO SEGUN DETALLE. MEDIDA ENTRE EJES DE ARQUETAS.	
		Resto de obra y materiales .....	19,40
		Suma la partida .....	19,40
		Costes indirectos..... 3,00%	0,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,98</b>
75ASS00001	u	SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 CM. Y 60 CM. DE PROFUND SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON; REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRRANTES A VERTEDERO; CONSTRUIDO SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Mano de obra.....	8,64
		Maquinaria.....	7,40
		Resto de obra y materiales .....	136,66
		Suma la partida .....	152,70
		Costes indirectos..... 3,00%	4,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>157,28</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
75PSS14115	m2	SOLERA HORMIGON HM-20/P/20/I de 15 cm SOLERA DE HORMIGON HM-20/P/20/I, DE 15 cm. DE ESPESOR, SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO P.P. DE JUNTA DE CONTORNO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	
		Resto de obra y materiales .....	13,57
		Suma la partida .....	13,57
		Costes indirectos..... 3,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,98</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 Varios</b>			
65NMM00100	u	ENSAYO DE LIQUIDO PENETRANTE EN SOLDADURAS ENSAYO DE LIQUIDO PENETRANTE EN SOLDADURAS SEGUN NORMATIVA, SIN COSTE POR ESTAR INCLUIDO EN EL 1% DEL 13% DE GASTOS GENERALES.	
68PIE00046	u	EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B 6 kg EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B DE 6 kg. FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, CON PRESION INCORPORADA, HOMOLOGADO POR M.I. SEGUN RGTO. DE RECIPIENTES A PRESION; VALVULA DE DESCARGA, DE ASIEN TO CON PALANCA PARA INTERRUPCION; MANOMETRO, HERRAJES DE CUEL GUE, PLACA DE TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, INSTALADO SEGUN NBE/CPI. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	
		Resto de obra y materiales .....	115,09
		Suma la partida .....	115,09
		Costes indirectos ..... 3,00%	3,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>118,54</b>
75WWC00060	u	CARTEL REGLAMENTARIO LONA S/D CARTEL REGLAMENTARIO DE OBRA, DE LONA SEGUN DETALLE, INCLUSO SOPORTES METALICOS, ANCLAJES Y P.P. DE CIMENTACION. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Resto de obra y materiales .....	336,45
		Suma la partida .....	336,45
		Costes indirectos ..... 3,00%	10,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>346,54</b>
75WWI00100	u	IMPREVISTOS A JUSTIFICAR IMPREVISTOS A JUSTIFICAR. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Resto de obra y materiales .....	1.000,00
		Suma la partida .....	1.000,00
		Costes indirectos ..... 3,00%	30,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.030,00</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 Gestión Residuos</b>			
77HCW00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO.	
		Resto de obra y materiales .....	5,50
		Suma la partida .....	5,50
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,67</b>
77HHH00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO.	
		Resto de obra y materiales .....	5,50
		Suma la partida .....	5,50
		Costes indirectos ..... 3,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,67</b>
77MMP00100	t	CANON GESTION DE RESIDUOS DE PLASTICOS CANON GESTION DE RESIDUOS DE PLASTICOS. MEDIDO EL PESO TEORICO.	
77WTW01305	u	PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 5 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 5 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Maquinaria.....	56,00
		Suma la partida .....	56,00
		Costes indirectos ..... 3,00%	1,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>57,68</b>
77WTW01310	u	PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 10 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 10 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		Maquinaria.....	70,00
		Suma la partida .....	70,00
		Costes indirectos ..... 3,00%	2,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,10</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 Trabajos Previos</b>									
61KAP00002	m2 DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO DESMONTADO DE PUERTA DE ACERO. MEDIDA LA SUPERFICIE DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	3	3,10	1,10		10,23			
							10,23	7,12	72,84
61RSS15115	m2 DEMOLICION SOLERA HORMIGON MASA DE 15 CM. MEDIOS M DEMOLICION DE SOLERA DE HORMIGON EN MASA DE 15 cm. DE ESPESOR, CON MEDIOS MECANICOS COMPRESOR, INCLUSO CARGA MANUAL, EN LUGAR DE ESPECIAL DIFICULTAD, SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA. MEDIDA LA SUPERFICIE INICIAL.								
	empresillados	2	1,88	0,10		0,38			
	cajon	12	0,20	0,30		0,72			
	imbornal	1	1,00	1,00		1,00			
	imprevistos	1	5,00			5,00			
							7,10	336,93	2.392,20
61IFW60100	u DESMONTADO INSTAL.COMPLETA FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPU DESMONTADO DE INSTALACION COMPLETA DE FONTANERIA NO UTILIZABLE EN SALA DEPURADORAS INSTALACIONES LA SALOBREJA, FORMADA POR CANALIZACIONES DE AGUA, DESAGUES, VALVULAS, BANCADAS, ETC.; INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				1,00			
							1,00	1.155,91	1.155,91
61SWW60100	u DESMONTADO INST. SANEAMIENTO DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SAL DESMONTADO PARCIAL DE INSTALACION DE SANEAMIENTO DE DEPENDENCIA SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, FORMADO POR COLECTORES COLGADO/ENTERRADO, ARQUETAS, BAJANTES, ETC., QUE ESTORBEN PARA LA COLOCACION DEL REFUERZO DE LA ESTRUCTURA, INCLUSO TRANSPORTES INTERNOS Y CARGAS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				1,00			
							1,00	293,34	293,34
61XAC10001	k DEMOLICIÓN SELECTIVA M. MAN. DE ESTRUCT. MET. AC. LAM. CALIENTE DEMOLICION SELECTIVA CON MEDIOS MANUALES DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, INCLUSO TRANSPORTE INTERNO Y CARGAS A CONTENEDOR. MEDIDO EL PESO NOMINAL INICIAL.								
	IPN-80 pilares	9	3,30	5,95		176,72			
	IPN-80 vigas	3	4,00	5,95		71,40			
		1	2,55	5,95		15,17			
		1	1,09	5,95		6,49			
	HEB-120	2	3,02	26,70		161,27			
	UPN-100	2	3,02	10,60		64,02			
	IPN-280	1	4,12	48,00		197,76			
							692,83	0,93	644,33
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 Trabajos Previos .....</b>									<b>4.558,62</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 Estructura</b>									
65ACJ01276	k ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGAS, UNION ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.								
	IPN-220	4	13,14	31,10		1.634,62			
							1.634,62	1,91	3.122,12
65ACS01276	k ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORTES ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN SOPORTES, INCLUSO, CORTE, ELABORACION Y MONTAJE, LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.								
	2UPN-80	16	3,40	8,64		470,02			
							470,02	1,91	897,74
65ACS11276	k ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR SOPORT ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL-CHAPA ESTRUCTURAL S-275 JR EN SOPORTES EMPRESILLADOS, INCLUSO PRESILLAS, CORTE, ELABORACION Y MONTAJE, LIJADO, IMPRIMACION Y P.P. DE SOLDADURA DE CABEZA Y BASE CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.								
	2UPN-100	16	3,40	10,60		576,64			
							576,64	1,91	1.101,38
65ACV11276	k ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR VIGUETAS SOL ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PERFIL ESTRUCTURAL S-275 JR EN VIGUETAS, MEDIANTE UNION SOLDADA, INCLUSO CORTE Y ELABORACION, MONTAJE, LIJADO, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDO EL PESO NOMINAL.								
	IPN-180	19	4,23	21,90		1.760,10			
		19	4,13	21,90		1.718,49			
		2	3,00	21,90		131,40			
							3.609,99	1,75	6.317,48
65ACW13276	k ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR PLACA ANCLAJ ACERO LAMINADO CALIENTE PERFIL RECTANGULAR S-275 JR EN PLACA DE ANCLAJE A LA CIMENTACION CON BARRAS DE ACERO B 500 S DE 20mm. Y TALADRO CENTRAL DE 5 cm. DE DIAMETRO , INCLUSO CORTE ELABORACION Y MONTAJE, IMPRIMACION PROTECCION ANTIOXIDANTE Y P.P. DE ELEMENTOS DE UNION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDO EL PESO NOMINAL.								
	empresillados	2	1,88	0,10	78,50	29,52			
	cajon	12	0,20	0,30	78,50	56,52			
							86,04	2,81	241,77
69FEE07705	m2 PROTECC.FUEGO ESTRUC. ACERO MORTERO IGNIF. RI-120 PERLIFOC-PERLI PROTECCION CONTRA EL FUEGO DE ESTRUCTURAS METALICAS CON MORTERO PROYECTADO A BASE DE LIGANTES HIDRAULICOS, ARIDOS LIGEROS EXPANDIDOS DE PERLITA Y VERMICULITA Y ADITIVOS ESPECIALES ( LIGANTES, CONTROLADORES DE FRAGUADO Y RODANTES DE PROYECCION) PARA PROPORCIONAR ESTABILIDAD AL FUEGO RI-120, TIPO PERLIFOC-PERLITA Y VERMICULITA O SIMILAR CON ESPESOR DE 30 mm, CONSTRUIDO SEGUN INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.								
	=65ACJ01276	4	13,14	0,74		38,89			
	=65ACS01276	16	3,40	0,32		17,41			
	=65ACS11276	16	3,40	0,40		21,76			
		6	0,35		3,40	7,14			
		8	0,13		3,40	3,54			

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	-65ACV11276	19	4,23	0,61		49,03			
		19	4,13	0,61		47,87			
		2	3,00	0,61		3,66			
							189,30	20,19	3.821,97
	TOTAL CAPÍTULO 02 Estructura.....								15.502,46

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 Instalación eléctrica</b>									
68EPP00003	u ARQUETA CONEXION PUESTA A TIERRA DE 38X50X25 CM ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 38X50X25cm. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, SOLERA DE HORMIGON HM-20 Y TAPA DE HORMIGON HM-20 CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60.6; TUBO DE FIBROCEMENTO DE 60mm. DE DIAMETRO INTERIOR Y PUNTO DE PUESTA A TIERRA, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE LAS TIERRAS SOB-RANTES A VERTEDERO Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	1				1,00			
							1,00	122,22	122,22
68EPP00005	u PICA DE PUESTA A TIERRA PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 mm. DE DIAMETRO Y 2 m DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CO- NEXIONES, CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	1				1,00			
							1,00	126,19	126,19
68EPP00152	m CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COBRE DESNUDO 35 MM2 CONDUCCION DE PUESTA A TIERRA ENTERRADA A UNA PROFUNDIDAD NO ME- NOR DE 0.8M. INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 mm2. DE SECCION NOMINAL, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, P.P. DE AYUDAS DE ALBA- ÑILERIA Y CONEXIONES; CONSTRUIDA SEGUN REBT. MEDIDA DESDE LA ARQUETA DE CONEXION HASTA LA ULTIMA PICA.	3	13,14			39,42			
		2	8,60			17,20			
							56,62	10,70	605,83
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 Instalación eléctrica.....</b>									<b>854,24</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 Obra civil</b>									
64WWW60100	u INSTALACION PARCIAL DESAGUES SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA INSTALACION PARCIAL DE DESAGUES DE SALA DEPURADORAS LA SALOBREJA, REDES HORIZONTALES, BAJANTES, ARQUETAS, ETC. DESMONTADOS POR ESTORBAR PARA REFUERZO DE ESTRUCTURA, INCLUSO CONEXIONES, UNIONES CON PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				1,00			
							1,00	494,19	494,19
71AEE00550	m2 EMPARRILLADO ABATIBLE AC. GALV. PLETINA30.3-REDONDO 5 CUADRICULA EMPARRILLADO ABATIBLE DE ACERO GALVANIZADO PLETINA 30.3-REDONDO 5 Y CUADRICULA 30x30, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE. MEDIDA DE FUERA A FUERA DEL CERCO.	3	3,10	1,10		10,23			
							10,23	77,87	796,61
75AAW00500	u ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO ROTURA+UNION ACOMETIDA A LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO, ROTURA Y UNION, REALIZADA SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA Y PROBADA.	1				1,00			
							1,00	76,43	76,43
75ACP02232	m. CANALIZ.TUBO CORRUGADO PVC-DP-GRA 8kN/m2/200 mm (pr EN 13.476) S CANALIZACION CON TUBO CORRUGADO DE PVC DOBLE PARED CON GRAN RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO 8 kN/m2 DE 200 mm. (pr EN 13.476) TIPO COLOR TEJA SANEOR ADEQUA-URALITA O SIMILAR, UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, INCLUSO ENVOLTURA CON MATERIAL GRANULAR COMPACTADO SEGUN DETALLE. MEDIDA ENTRE EJES DE ARQUETAS.	1	1,00			1,00			
							1,00	19,98	19,98
75ASS00001	u SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 CM. Y 60 CM. DE PROFUND SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACION DE SIFON; REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBANTES A VERTEDERO; CONSTRUIDO SEGUN ORDENANZA MUNICIPAL. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				1,00			
							1,00	157,28	157,28
75PSS14115	m2 SOLERA HORMIGON HM-20/P/20/I de 15 cm SOLERA DE HORMIGON HM-20/P/20/I, DE 15 cm. DE ESPESOR, SOBRE FIRME ESTABILIZADO Y CONSOLIDADO, INCLUSO P.P. DE JUNTA DE CONTORNO. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.	1	7,10			7,10			
	=61RSS15115						7,10	13,98	99,26
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 Obra civil.....</b>									<b>1.643,75</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 Varios</b>									
68PIE00046	u EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B 6 kg EXTINTOR MOVIL POLVO ABC 21A-133B DE 6 kg. FORMADO POR RECIPIENTE DE CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, CON PRESION INCORPORADA, HOMOLOGADO POR M.I. SEGUN RGTO. DE RECIPIENTES A PRESION; VALVULA DE DESCARGA, DE ASIENTO CON PALANCA PARA INTERRUPCION; MANOMETRO,HERRAJES DE CUELGUE, PLACA DE TIMBRE, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA, INSTALADO SEGUN NBE/CPI. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	1				1,00			
							1,00	118,54	118,54
75WWC00060	u CARTEL REGLAMENTARIO LONA S/D CARTEL REGLAMENTARIO DE OBRA, DE LONA SEGUN DETALLE, INCLUSO SOPORTES METALICOS, ANCLAJES Y P.P. DE CIMENTACION. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				1,00			
							1,00	346,54	346,54
75WWI00100	u IMPREVISTOS A JUSTIFICAR IMPREVISTOS A JUSTIFICAR. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	6				6,00			
							6,00	1.030,00	6.180,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 Varios .....</b>									<b>6.645,08</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 Gestión Residuos</b>									
77HCW00100	t CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS CANON GESTION DE RESIDUOS CERAMICOS EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO. Según 61IFW60100	1	1,00			1,00			
							1,00	5,67	5,67
77HHH00100	t CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO CANON GESTION DE RESIDUOS HORMIGON LIMPIO EN OBRAS DE DEMOLICION. MEDIDO EL PESO TEORICO. Según 61RSS15115	1	7,10	0,15	2,40	2,56			
							2,56	5,67	14,52
77WTW01305	u PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 5 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 5 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA. almacen municipal 61KAP00002-61XAC10001-61IFW60100 punto limpio 61SWW60100	1				1,00			
		1				1,00			
							2,00	57,68	115,36
77WTW01310	u PORTE CONTENEDOR 3 m/3 A 10 km. DISTANCIA MAXIMA PORTE DE CONTENEDOR 3 m/3 A DISTANCIA MAXIMA DE 10 km. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA. planta residuos Jaén 77HCW00100-77HHH00100	1				1,00			
							1,00	72,10	72,10
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 Gestión Residuos.....</b>									<b>207,65</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>29.411,80</b>



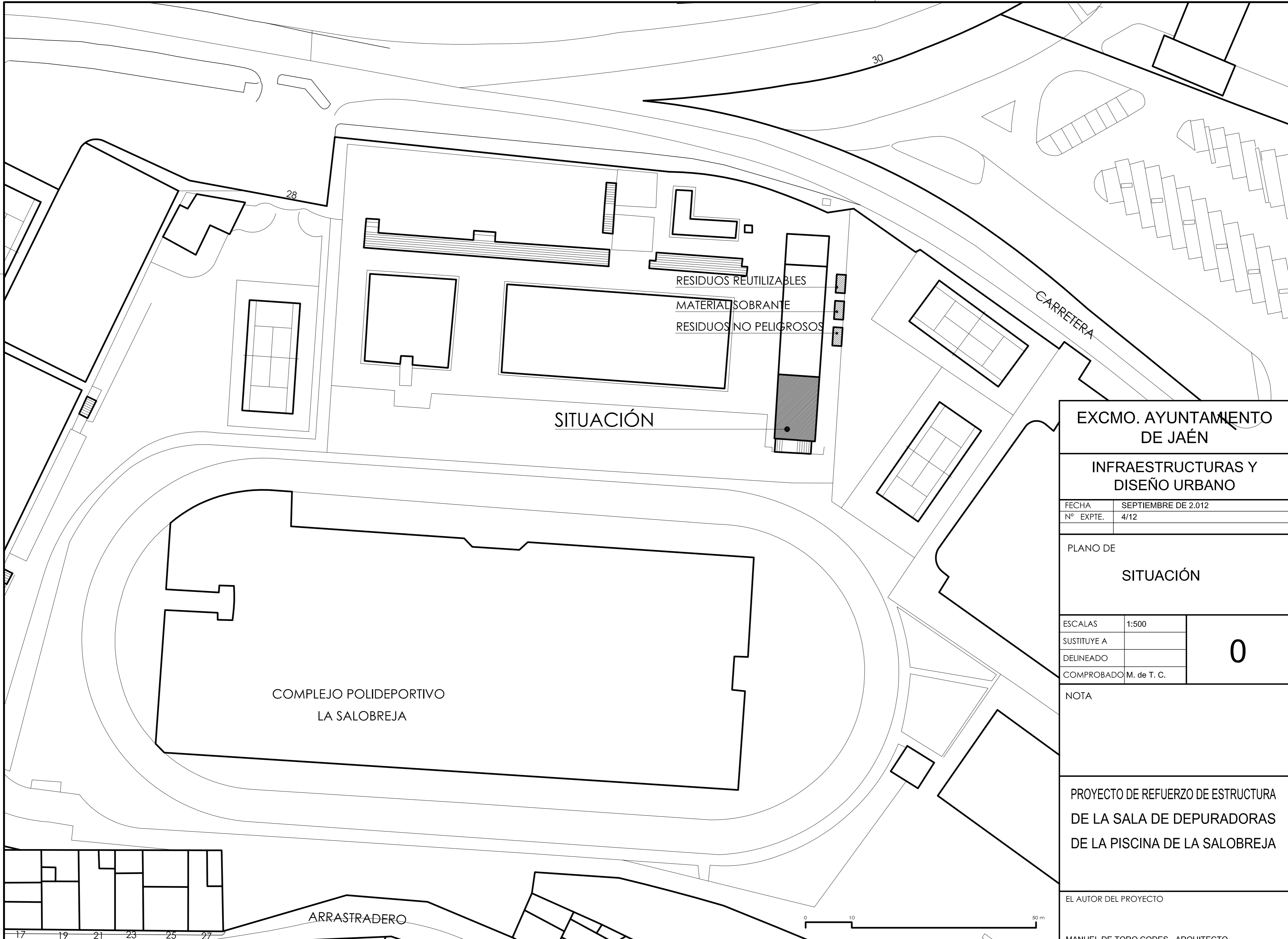
# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Refuerzo Estructura Sala Depuradoras Piscina Descubierta Inst. L

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Trabajos Previos.....	4.558,62	15,50
2	Estructura.....	15.502,46	52,71
3	Instalación eléctrica.....	854,24	2,90
4	Obra civil.....	1.643,75	5,59
5	Varios.....	6.645,08	22,59
6	Gestión Residuos.....	207,65	0,71
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>29.411,80</b>	
	13,00% Gastos generales.....	3.823,53	
	6,00% Beneficio industrial.....	1.764,71	
SUMA DE G.G. y B.I.		5.588,24	
	21,00% I.V.A.....	7.350,01	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>42.350,05</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>42.350,05</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Manuel de Toro Codes  
Arquitecto



EXCMO. AYUNTAMIENTO  
DE JAÉN

INFRAESTRUCTURAS Y  
DISEÑO URBANO

FECHA	SEPTIEMBRE DE 2.012
Nº EXPTE.	4/12

PLANO DE  
**SITUACIÓN**

ESCALAS	1:500	<b>0</b>
SUSTITUYE A		
DELINEADO		
COMPROBADO	M. de T. C.	

NOTA

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA  
DE LA SALA DE DEPURADORAS  
DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

EL AUTOR DEL PROYECTO

MANUEL DE TORO CODES - ARQUITECTO

SITUACIÓN

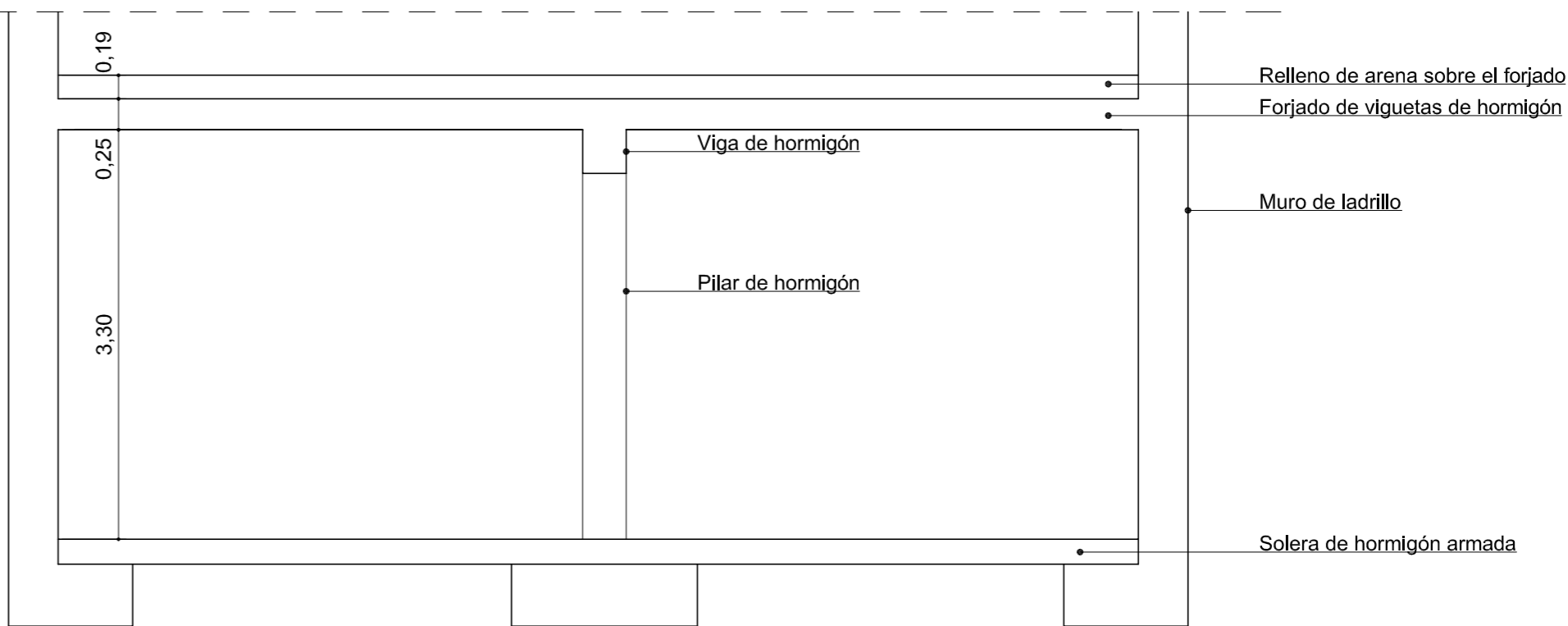
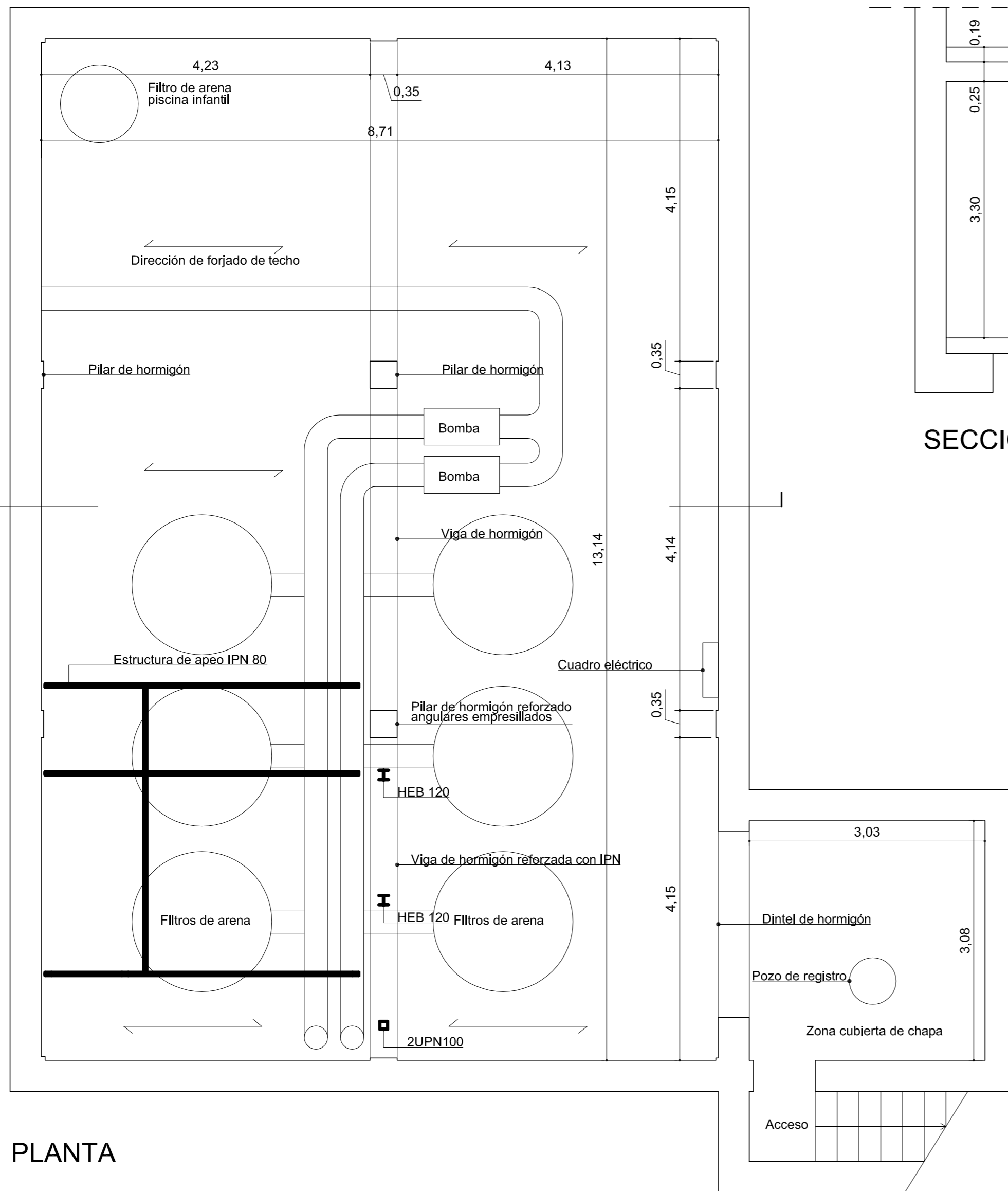
RESIDUOS REUTILIZABLES  
MATERIAL SOBRANTE  
RESIDUOS NO PELIGROSOS

COMPLEJO POLIDEPORTIVO  
LA SALOBREJA

ARRASTRADERO



17 19 21 23 25 27



SECCIÓN 1

PLANTA

NOTAS: Toda la estructura se encuentra apuntalada  
 Las instalaciones de depuración se encuentran representadas a nivel esquemático

EXCMO. AYUNTAMIENTO  
 DE JAÉN

INFRAESTRUCTURAS Y  
 DISEÑO URBANO

FECHA SEPTIEMBRE DE 2.012  
 Nº EXPTE. 4/12

PLANO DE  
 ESTADO ACTUAL

ESCALAS 1:50  
 SUSTITUYE A  
 DELINEADO  
 COMPROBADO M. de T. C.

1

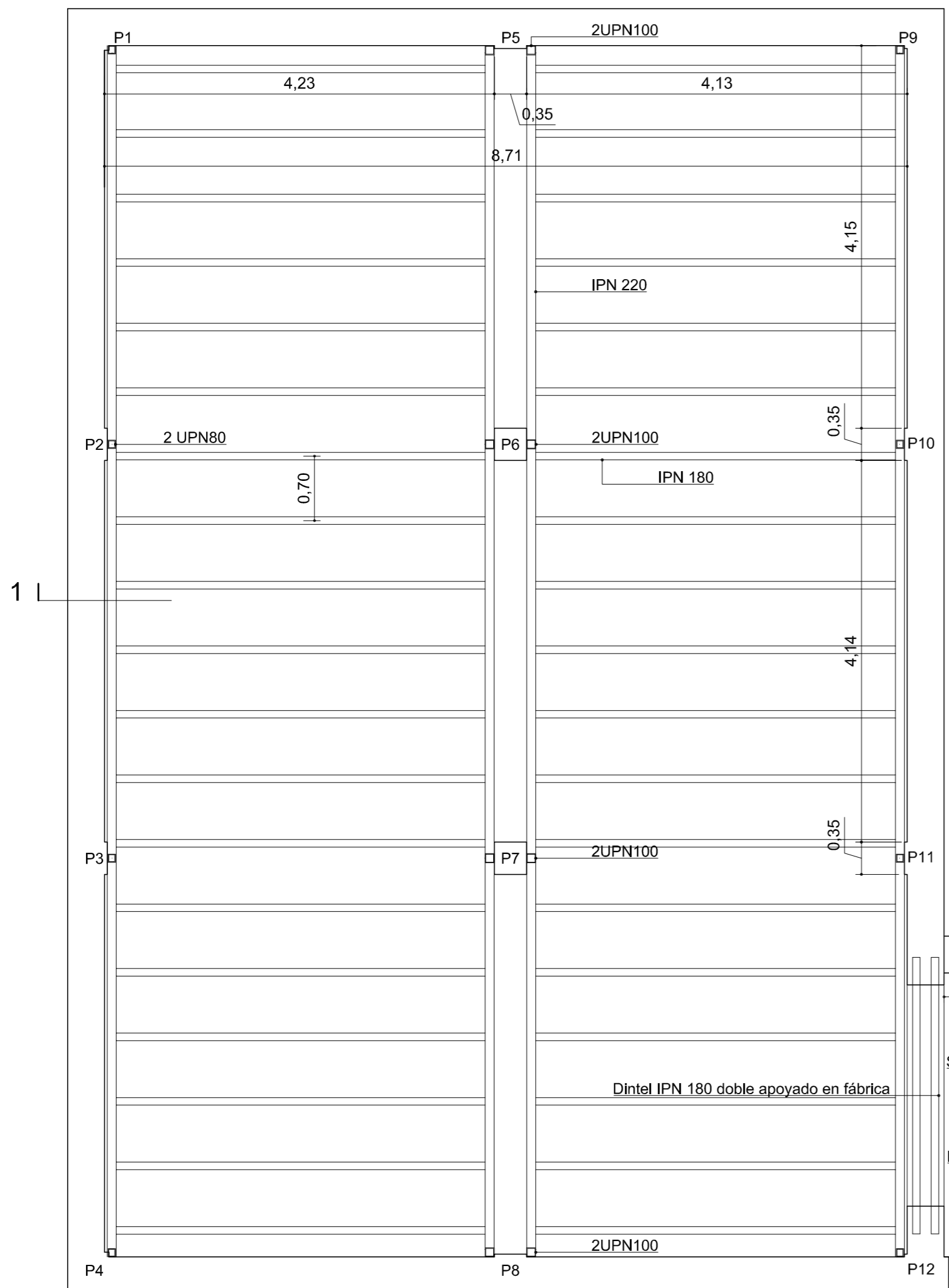
NOTA

PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA  
 DE LA SALA DE DEPURADORAS  
 DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA

EL AUTOR DEL PROYECTO

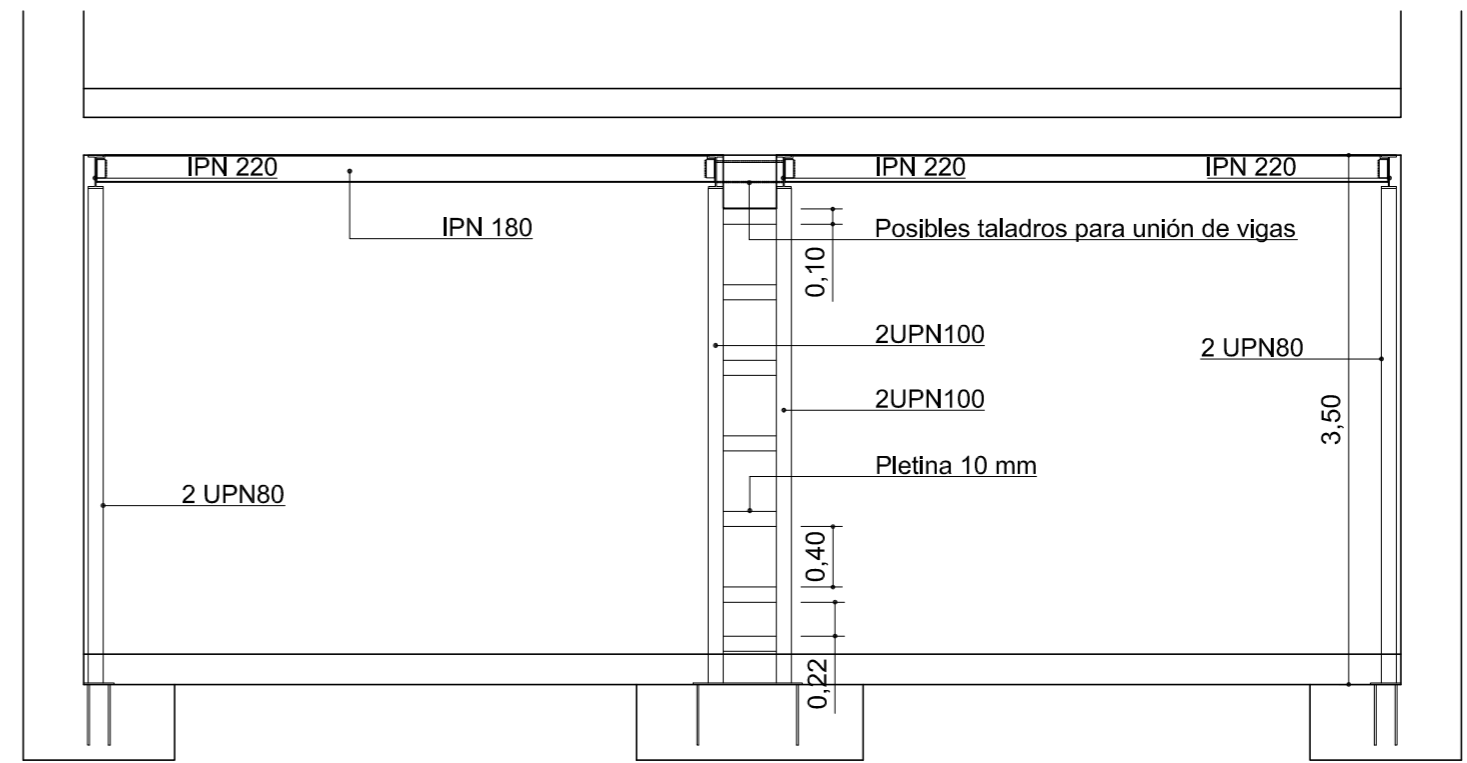
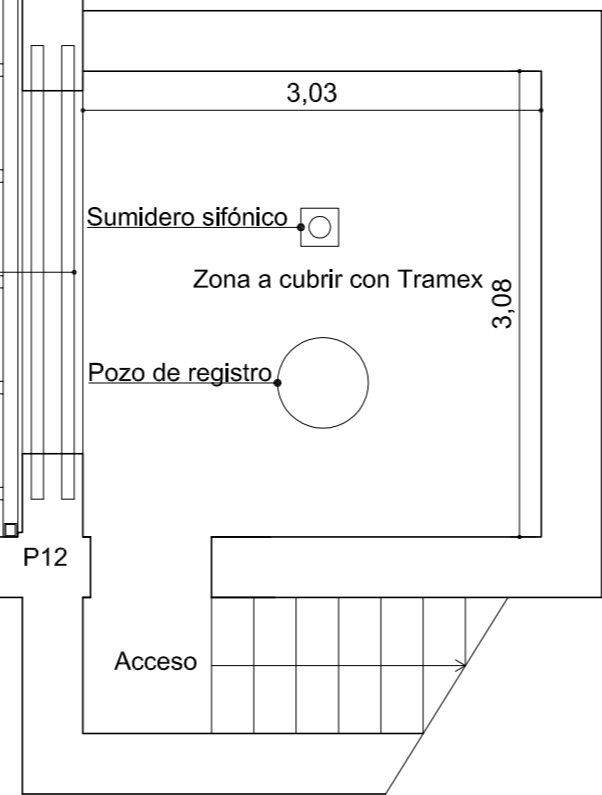
MANUEL DE TORO CODES - ARQUITECTO





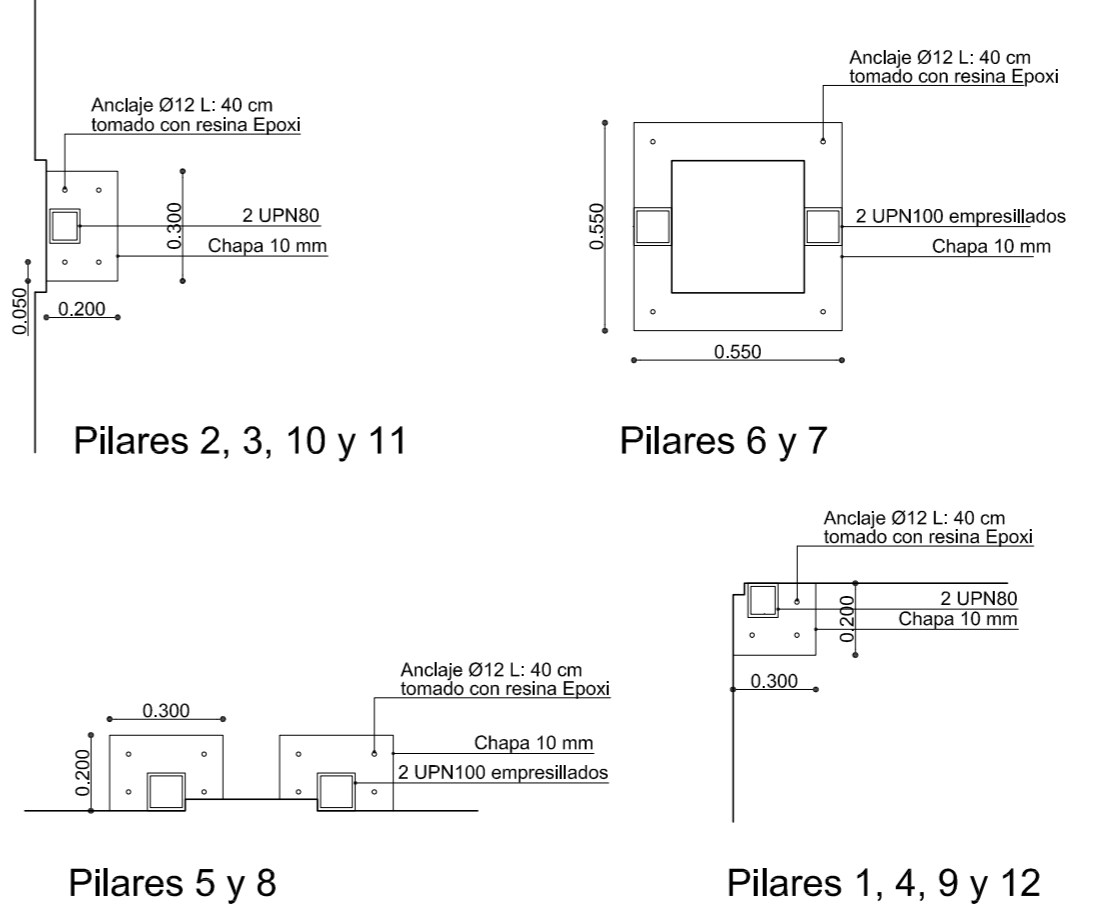
**PLANTA**

- Cuadro de pilares
- P1 2 UPN80
  - P2 2 UPN80
  - P3 2 UPN80
  - P4 2 UPN80
  - P5 2 UPN 100 dobles con presillas
  - P6 2 UPN 100 dobles con presillas
  - P7 2 UPN 100 dobles con presillas
  - P8 2 UPN 100 dobles con presillas
  - P9 2 UPN80
  - P10 2 UPN80
  - P11 2 UPN80
  - P12 2 UPN80



**SECCIÓN 1**

**DETALLES DE ANCLAJES DE PILARES A CIMENTACIÓN Esc. 1:20**



**CARACTERÍSTICAS DEL ACERO: S275JR**

CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	
Ab/g=0.07	$\mu=2$
t=1.30	$\Omega=4$
C=1.6	$\beta=0.5$



**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JAÉN**

**INFRAESTRUCTURAS Y DISEÑO URBANO**

FECHA	SEPTIEMBRE DE 2.012
Nº EXPTE.	4/12

PLANO DE  
**ESTADO REFORMADO**  
PLANTA Y SECCIÓN DE LA ESTRUCTURA A DISPONER

ESCALAS	1:50	<b>2</b>
SUSTITUYE A		
DELINEADO		
COMPROBADO	M. de T. C.	

NOTA

**PROYECTO DE REFUERZO DE ESTRUCTURA DE LA SALA DE DEPURADORAS DE LA PISCINA DE LA SALOBREJA**

EL AUTOR DEL PROYECTO

MANUEL DE TORO CODES - ARQUITECTO