



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
CONSOLIDACIÓN DE EDIFICACIÓN  
CALLE PLANED 38. UNCASTILLO (ZARAGOZA)**

XXXXXXXXXX, arquitecta de la  
Mancomunidad Intermunicipal Altas Cinco Villas



## CONTROL DE CONTENIDO DEL PROYECTO:

### MEMORIA

|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | Introducción                        | X |
| 2 | Estado actual. Problemas detectados | X |
| 3 | Actuaciones propuestas              | X |
| 4 | Normativa urbanística               | X |
| 5 | Cumplimiento del CTE                | X |
| 6 | Normativa de obligado cumplimiento  |   |
| 7 | Plan de Control de la obra          |   |
| 8 | Control de residuos                 |   |
| 9 | Presupuesto de las obras            | X |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Anexo I. Fotografías</b>          | X |
| <b>Anexo II. Cálculo estructural</b> | X |
| <b>Anexo III. Ficha catastral</b>    |   |

### PLIEGO DE CONDICIONES

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Pliego de cláusulas administrativas                       | X |
|   | Disposiciones generales                                   | X |
|   | Disposiciones facultativas                                | X |
|   | Disposiciones económicas                                  | X |
| 2 | Pliego de condiciones técnicas                            | X |
|   | Parte I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra | X |
|   | Parte II. Condiciones de recepción de productos           | X |
|   | 1. Condiciones generales de recepción de los productos    | X |
|   | 2. Relación de productos con marcado CE                   | X |

|  |   |
|--|---|
| <b>ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD Y SU PLIEGO DE CONDICIONES</b> | X |
|--|---|

### PRESUPUESTO

|  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
|  | Cuadros de precios       | X |
|  | Mediciones y presupuesto | X |
|  | Resumen de presupuesto   | X |

### PLANOS

1. SITUACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. ACTUACIONES PROPUESTAS
4. ESTRUCTURA
5. SECCIÓN CONSTRUCTIVA



## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN CONSOLIDACIÓN DE EDIFICACIÓN CALLE PLANED 38. UNCASTILLO (ZARAGOZA)

### 1. INTRODUCCIÓN

Se realiza este proyecto para describir las obras de consolidación de la edificación situada en calle Planed 38 de Uncastillo (Referencia Catastral 3916247XM5931F0001AL). Aunque se trata de un edificio de propiedad privada el ayuntamiento va a actuar subsidiariamente ya que no se han realizado las obras ordenadas desde este organismo.

Una vez realizada la toma de datos y el diagnóstico de los problemas existentes en la edificación, se propone la solución de aquellos imprescindibles en dos fases:

- La más urgente, para poder retirar los andamios que actualmente están colocados en su fachada oeste sin riesgo para la vía pública
- El resto de trabajos para dejar estable la parte interior del edificio eliminando filtraciones tanto por cubierta como por el terreno posterior.

### 2. ESTADO ACTUAL. PROBLEMAS DETECTADOS

La edificación es de planta casi rectangular, tiene tres plantas y falsa. Se encuentra situada en una esquina con una fachada a calle Plaza de la Villa y con la otra fachada a calle Planed. En su parte posterior tiene un terreno libre de edificación que se encuentra a más de 5 metros por encima de la calle. Linda al norte con Plaza de la Villa 73, al oeste con calle Plaza de la Villa, al sur con calle Planed y con Planed 34 y 36; y al este con calle Mediavilla 25 y 27. La superficie construida por planta es de 145 m<sup>2</sup> (a los que habrá que deducir la parte ajena de medianiles), la superficie del terreno según ficha catastral es de 222 m<sup>2</sup>.

La construcción tiene la tipología característica de la localidad: paredes de carga de mampostería de piedra, pilares de sillares de piedra, entramados horizontales de rollizos de madera, cubierta a dos aguas terminada con teja árabe, carpintería de madera.

Los problemas que afectan directamente a la estabilidad de las fachadas son los siguientes:

- Mal estado generalizado de la cubierta y de los forjados inferiores de la primera crujía con la parte norte hundida
- Mal estado de cabeceros de balcón de planta segunda (sur) y dudas con los del balcón de la fachada sur.
- Mal estado de pared de fachada oeste junto al balcón sur
- Falta de sujeción de la fachada sur en la zona de la escalera en techo de planta baja y techo planta primera. Mal estado madero lateral.
- Dudas sobre el estado y estanqueidad de la recogida y salida del agua de lluvia acumulada en el terreno posterior.
- Hundimiento de la pared lateral de la escalera en el acceso a planta primera, afectando a la estabilidad de la misma.

Una vez realizada la primera fase de la intervención para poder retirar los andamios de la calle, se plantea esta segunda para evitar filtraciones tanto por cubierta como por el terreno situado en la parte posterior, al nivel de planta segunda. Los problemas de humedades son de dos tipos:

- Filtraciones por cubierta: el mal estado de la cubierta es generalizado, se ha hundido en su zona central y el resto se encuentra apeada.



- Filtraciones del terreno: al estar sin pavimentar el agua afecta a los muros de contención. En una primera fase se habrá revisado la salida por si hubiera que realizar alguna actuación en ella (no se ha incluido en este proyecto).

### **3. ACTUACIONES PROPUESTAS**

Para que el edificio quede sin peligro para la vía pública es necesario realizar los siguientes trabajos:

- Retirada de los escombros caídos sobre tramo escalera baja/primera.
- Realización de plataforma de trabajo en suelo de falsa con perfiles y tableros metálicos en toda la longitud y una anchura mínima de 3 metros, repaso de apeos para el resto de zonas de trabajo y paso. Apeo estructura que recaer sobre madero lateral escalera.
- Ampliación de andamio en fachada sur con anchura de la primera crujía
- Demolición de la primera crujía: tejas, asiento, tabla, maderos. Carga y gestión de escombros con empresa autorizada. Acopio de material reutilizable.
- Demolición de coronación de muros para alojar zuncho
- Demolición de zonas interiores de muros en mal estado
- Gestión de escombros
- Realización de zuncho perimetral cogiendo las cabezas de las correas y como apoyo de la entrega de los puentes.
- Reconstrucción de zonas demolidas de mampostería con ladrillo gero en el interior de los muros
- Consolidación y refuerzo del pilar donde asientan los puentes
- Construcción de nuevos puentes colocando dos IPE220 de acero protegido de la oxidación, chapas de asiento
- Construcción de forjado inclinado de viguetas metálicas de perfil en frío, capa de compresión de hormigón armado con nervometal unido a los puentes para contrarrestar empujes.
- Renovación de la parte de alero que se encuentre en mal estado
- Colocación de la teja acopiada en cobijas y reposición con teja nueva en canales.
- Revisión de la salida de pluviales que recoge las escorrentías del terreno posterior para detectar posibles problemas cuya solución se incorporaría a una segunda fase de intervención
- Cosido de grietas verticales en fachadas este y sur con grapas de pletina de acero y posterior rejuntado con mortero
- Trabado de zona central de fachada sur a estructura interior con llaves de acero galvanizado cada 50 cm, rejuntado de huecos.
- Retirada de revocos sueltos de fachada
- Rejuntado y limpieza de las zonas de mampostería en peor estado.

Para la eliminación de humedades se propone dos tipos de intervenciones

Intervención en cubierta:

- Plataforma de trabajo bajo cubierta tramo norte (estructura madera). Repaso de apeos para asegurar zonas de trabajo y paso.
- Colocación de andamio en fachada sur y norte con la anchura de esta segunda intervención.
- Demolición de crujías interiores: tejas, asiento, tabla, maderos. Carga y gestión de escombros con empresa autorizada. Acopio de material reutilizable.



- Demolición de coronación de muros para alojar zuncho
- Gestión de escombros
- Realización de zuncho perimetral cogiendo las cabezas de las correas y como apoyo de la entrega de los puentes.
- Reconstrucción de zonas demolidas de mampostería con ladrillo gero en el interior de los muros
- Construcción de nuevos puentes colocando dos IPE220 de acero protegido de la oxidación chapas de asiento
- Construcción de forjado inclinado de viguetas metálicas de perfil en frío, capa de compresión de hormigón armado con nervometal unido a los puentes para contrarrestar empujes.
- Colocación de la teja acopiada en cobijas y reposición con teja nueva en canales.

Intervención en terreno:

- Limpieza y nivelación de terreno
- Extendido de solera de hormigón de 5 cm de espesor con pendiente hacia media caña y sumidero actual

La empresa contratada debe presentar Plan de Seguridad para la realización de las obras.

#### **4. NORMATIVA URBANÍSTICA**

PLANEAMIENTO VIGENTE: PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE UNCASTILLO, NORMAS SUBSIDIARIAS Y COMPLEMENTARIAS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA, LEY DE URBANISMO DE ARAGÓN.

CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA: SUELO URBANO CONSOLIDADO. CONJUNTO HISTÓRICO ARTÍSTICO. No es necesaria su tramitación en la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón pues no hay afecciones estéticas.

USOS: No se da un uso específico, no se acondiciona el interior de la edificación

PARCELA MÍNIMA: la existente

EDIFICABILIDAD: la existente

RETRANQUEOS. Se mantiene volumen y fachadas.

ALTURA MÁXIMA: la existente

CONDICIONES ESTÉTICAS: No se modifican

#### **5. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

##### 5.1. CUMPLIMIENTO DEL DB HE.

SECCIÓN HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA: No es de aplicación por no llegar a la superficie ni hay renovación de paramentos

SECCIÓN HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. No hay

SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LASN INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. No hay

SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS. No hay

SECCIÓN HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTÁICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. No hay energía eléctrica

##### 5.2. CUMPLIMIENTO DEL DB HS

SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. En la segunda fase está previsto mejorar las condiciones de la edificación en este sentido.



Muro de contención: se mejora su situación al impermeabilizar el terreno posterior y dar buen salida a las aguas (D5), quedará pendiente la pintura impermeabilizante, es imposible realizar un drenaje hasta la parte inferior del muro.

Cubierta: forjado de hormigón y terminación con teja curva. La teja tendrá una pendiente mínima del 32%. Llevarán solape suficiente. Se recibirán al soporte la cantidad de piezas suficientes para garantizar su estabilidad. En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados “in situ” que deberán colocarse por encima de la teja y cubrir como mínimo una altura de 10 cm por encima y rematado según indicaciones del punto 2.4.4.1.2. Las piezas del alero sobresaldrán al menos 5 cm y como máximo un tercio de la pieza. Las tejas del alero tendrán la misma pendiente que el resto. Las piezas de la última hilada superior y la cumbre se fijarán. Las piezas de la cumbre deben solapar 5 cm como mínimo sobre las tejas de ambos faldones. No se coloca aislamiento en esta fase.

SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. No es de aplicación

SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. No es de aplicación ya que el edificio no queda acondicionado para su uso. Se contemplará en el proyecto de acondicionamiento

SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA. No es de aplicación, no hay suministro

SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS. Sólo se realiza la red de evacuación de pluviales de la pendiente de cubierta posterior y el terreno. El canalón a realizar en el encuentro del terreno y la fachada posterior debe recoger una superficie de cubierta de 95,80 m<sup>2</sup> y una superficie de terreno de 77 m<sup>2</sup>, lo que supone un total de 172,80 m<sup>2</sup>; por lo que debe tener 200 mm de sección para una pendiente del 0,5%. La bajante se comprobará que tenga un diámetro no inferior a 75 mm. El colector deberá tener un diámetro mínimo de 110 mm para una pendiente del 1%, Se estudiarán estos puntos y demás características (datos de las zanjas, arquetas...) para actuaciones futuras.

### 5.3. CUMPLIMIENTO DEL DB SE

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE Bases de cálculo  
DB-SE-AE Acciones en la edificación  
DB-SE-A Acero  
DB-SE-F Fábrica  
DB-SI Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

Se justifica a continuación y en el Anexo II de esta Memoria.

#### **CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.**

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).



Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

siendo  
 $E_d$  valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

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

siendo  
 $E_{d,dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d,stab}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

## SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

## CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

## CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A. ACERO.

De acuerdo con la Norma CTE-DB-SE-A, la determinación de tensiones y deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado por los métodos establecidos en la citada norma, basados en los principios de la Mecánica y, en general, en la Teoría de la Elasticidad, que en alguna ocasión admiten de modo implícito la existencia de estados tensionales plásticos locales

## CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-F. FÁBRICA.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 3 del DB-SE-F:



- a) capacidad portante (estados límite últimos).
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

No son necesarias juntas de movimiento por las reducidas dimensiones del edificio.

En la comprobación frente a los estados límite últimos de los muros sometidos predominantemente a carga vertical, se ha verificado la resistencia a compresión vertical; y en el comportamiento de la estructura frente a acciones horizontales se ha verificado su resistencia a esfuerzo cortante; y también se ha considerado la combinación del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante más desfavorable.

El comportamiento de los muros con acciones laterales locales en relación a la resistencia se ha comprobado frente al estado límite último de flexión

#### 5.4. CUMPLIMIENTO DEL DB SI

Se estudiará en fases posteriores cuando se conozca el uso del edificio

#### 5.5. CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

No es de aplicación ya que no se pone en uso el edificio ni se modifican estos aspectos.

### **6. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

#### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO NACIONAL**

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes normas vigentes aplicables sobre construcción.

#### **ACTIVIDAD PROFESIONAL**

##### **FUNCIONES DE LOS ARQUITECTOS Y LOS APAREJADORES**

|  |  |          |
|--|--|----------|
| Decreto del Ministerio de Gobernación de fecha 16 de julio de 1935 |  | 18.07.35 |
| Corrección de errores  |  | 19.07.35 |
| Modificación   |  | 26.07.64 |

##### **FACULTADES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS**

|  |          |          |
|--|----------|----------|
| Decreto 265/1971 de 19 de febrero de 1971 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.44 | 20.02.71 |
|--|----------|----------|

##### **NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Decreto 462/1971 de 11 de Marzo de 1971 de Ministerio de Vivienda | B.O.E.71 | 24.03.71 |
|---|----------|----------|

##### **MODIFICACIÓN DEL ART. 3 DEL DECRETO 462/1971, DE 11 DE MARZO, REFERENTE A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo | B.O.E.33 | 07.02.85 |
|---|----------|----------|

##### **NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Orden de 9 de junio de 1971 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.144 | 17.06.71 |
|--|-----------|----------|

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Determinación del ámbito de aplicación de la Orden | B.O.E.176 | 24.07.71 |
|--|-----------|----------|

##### **REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE LA EDIFICACIÓN**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Orden de 28 de enero de 1972 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.35 | 10.02.72 |
|---|----------|----------|

##### **LEY SOBRE COLEGIOS PROFESIONALES**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Ley 02/1974 de 13 de Febrero de 1974 de la Jefatura de Estado | B.O.E.40 | 15.02.74 |
|---|----------|----------|

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Parcialmente derogada por la Ley 74/1978 de 26 de diciembre | B.O.E.10 | 11.01.79 |
|---|----------|----------|

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Se modifican los arts. 2, 3 y 5 por el Real Decreto-Ley 5/1996, de 7 de junio | B.O.E.139 | 08.06.96 |
|---|-----------|----------|

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Se modifican los arts. 2, 3, 5 y 6, por la Ley 7/1997, de 14 de abril | B.O.E.90 | 15.04.97 |
|---|----------|----------|

|  |          |          |
|--|----------|----------|
| Se modifica la disposición adicional 2, por el Real Decreto-Ley 6/1999, de 16 de abril | B.O.E.92 | 17.04.99 |
|--|----------|----------|

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Se modifica el art. 3, por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio | B.O.E.151 | 24.06.00 |
|---|-----------|----------|

##### **NORMAS REGULADORAS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES**

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| Ley 74/1978 de 26 de diciembre de Jefatura del Estado | B.O.E.10 | 11.01.79 |
|---|----------|----------|

##### **TARIFAS DE HONORARIOS DE LOS ARQUITECTOS EN TRABAJOS DE SU PROFESIÓN**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Real decreto 2512/1977 de 17 de junio de 1977 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.234 | 30.09.77 |
|--|-----------|----------|

La Ley 17/97 deroga los aspectos económicos de la Ley

##### **REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS**

|  |          |          |
|--|----------|----------|
| Ley 12/1986 de la Jefatura de Estado de 1 de abril de 1986 | B.O.E.79 | 02.04.86 |
|--|----------|----------|

|                       |           |          |
|-----------------------|-----------|----------|
| Corrección de errores | B.O.E.100 | 26.04.86 |
|-----------------------|-----------|----------|

##### **MODIFICACIÓN DE LA LEY 12/1986, SOBRE REGULACION DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TECNICOS**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Ley 33/1992 de 9 de diciembre de 1992 de Jefatura del Estado | B.O.E.296 | 10.12.92 |
|--|-----------|----------|

##### **MEDIDAS LIBERALIZADORAS EN MATERIA DE SUELO Y COLEGIOS PROFESIONALES**

|  |          |          |
|--|----------|----------|
| Ley 7/1997 de la Jefatura de Estado de 14 de abril de 1997 | B.O.E.90 | 15.04.97 |
|--|----------|----------|



## **LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006    | B.O.E.266 | 06.11.99 |
| Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999              | B.O.E.313 | 31.12.01 |
| Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre              | B.O.E.313 | 31.12.02 |
| Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre | B.O.E.313 | 31.12.02 |

## **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006            | B.O.E.74  | 28.03.06 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido          | B.O.E.254 | 23.10.07 |
| corrección de errores R.D.1371/2007   | B.O.E.304 | 20.12.07 |
| Corrección de errores del R.D.314/2006  | B.O.E.22  | 25.01.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda                 | B.O.E.252 | 18.10.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda            | B.O.E.230 | 23.04.09 |
| corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.99  | 23.09.09 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006   |           |          |
| R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad    | B.O.E.61  | 11.03.10 |

## **LEY 30/2007 CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Ley 30/2007 de 30 de octubre de 2007 de la Jefatura del Estado                             | B.O.E.261 | 31.10.07 |
| <b>R.D.817/2009 DESARROLLA PARCIALMENTE LA LEY 30/2007 DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO</b> |           |          |
| R.D.817/2009 de 8 de mayo del Ministerio de Economía y Hacienda                            | B.O.E.118 | 15.05.09 |

## **ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006           | B.O.E.74  | 28.03.06 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007  | B.O.E.254 | 23.10.07 |
| corrección de errores R.D.1371/2007   | B.O.E.304 | 20.12.07 |
| Corrección de errores del R.D.314/2006  | B.O.E.22  | 25.01.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda                 | B.O.E.252 | 18.10.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda            | B.O.E.99  | 23.04.09 |
| corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.99  | 23.09.09 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006   |           |          |
| R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad    | B.O.E.61  | 11.03.10 |

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

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 del Ministerio de Fomento | B.O.E.244 | 11.10.02 |
|--|-----------|----------|

## **CEMENTOS**

### **INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08)**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Real Decreto 956/2008 de 6 de junio de 2008 del Ministerio de la Presidencia | B.O.E.148 | 19.06.08 |
|--|-----------|----------|

### **HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía | B.O.E.265 | 04.11.88 |
| Se modifica el Anexo por Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre de 2006               | B.O.E.298 | 14.12.06 |
| Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006                                       | B.O.E.32  | 06.02.07 |

## **CONTROL DE CALIDAD**

### **DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION**

|  |                  |  |
|--|------------------|--|
| Real Decreto 1230/1989 de 13 de octubre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo | B.O.E.2508.10.89 |  |
|--|------------------|--|

### **DISPOSICIONES REGULADORAS GENERALES DE LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Orden FOM/2060/2002 de 2 de agosto de 2002 del Ministerio de Fomento | B.O.E.193 | 13.08.02 |
|--|-----------|----------|

## **CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES**

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-HS-1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006           | B.O.E.74  | 28.03.06 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007  | B.O.E.254 | 23.10.07 |
| corrección de errores R.D.1371/2007   | B.O.E.304 | 20.12.07 |
| Corrección de errores del R.D.314/2006  | B.O.E.22  | 25.01.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda                 | B.O.E.252 | 18.10.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda            | B.O.E.99  | 23.04.09 |
| corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda | B.O.E.99  | 23.09.09 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006   |           |          |
| R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad    | B.O.E.61  | 11.03.10 |

## **ESTADÍSTICA**

### **ESTADÍSTICAS DE EDIFICACION Y VIVIENDA**

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Orden de 29 de mayo de 1989 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno | B.O.E.129 | 31.05.89 |
|--|-----------|----------|

## **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA**

|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 | B.O.E.74  | 28.03.06 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007                                  | B.O.E.254 | 23.10.07 |
| corrección de errores R.D.1371/2007                                       | B.O.E.304 | 20.12.07 |
| Corrección de errores del R.D.314/2006                                    | B.O.E.22  | 25.01.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda       | B.O.E.252 | 18.10.08 |



|   |           |          |
|---|-----------|----------|
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda  | B.O.E.99  | 23.04.09 |
| corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda   | B.O.E.99  | 23.09.09 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006   |           |          |
| R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad  | B.O.E.61  | 11.03.10 |
| <b><u>ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN</u></b>   |           |          |
| <b>INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)</b>   |           |          |
| Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento   | B.O.E.    | 22.08.08 |
| Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento  | B.O.E.    | 24.12.08 |
| <b>HOMOLOGACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO</b>  |           |          |
| Real Decreto 2365/1985 de 20 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía   | B.O.E.305 | 21.12.85 |
| <b>CERTIFICACION DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACION DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGON PRETENSADO</b>   |           |          |
| Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía   | B.O.E.69  | 22.03.94 |
| <b><u>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</u></b>   |           |          |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</b>  |           |          |
| Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006   | B.O.E.74  | 28.03.06 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007  | B.O.E.254 | 23.10.07 |
| corrección de errores R.D.1371/2007   | B.O.E.304 | 20.12.07 |
| Corrección de errores del R.D.314/2006  | B.O.E.22  | 25.01.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda   | B.O.E.252 | 18.10.08 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda  | B.O.E.99  | 23.04.09 |
| corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda   | B.O.E.99  | 23.09.09 |
| MODIFICACIÓN R.D.314/2006   |           |          |
| R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad  | B.O.E.61  | 11.03.10 |
| <b>CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO</b>   |           |          |
| Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo de 2005 del Ministerio de Presidencia  | B.O.E.79  | 02.04.05 |
| <b>MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005 DE CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO</b> |           |          |
| Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de Presidencia   | B.O.E.37  | 12.02.08 |
| <b><u>RESIDUOS</u></b>  |           |          |
| <b>PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>  |           |          |
| Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de la Presidencia  | B.O.E.38  | 13.02.08 |
| <b>OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS</b>   |           |          |
| Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente   | B.O.E.43  | 19.02.02 |
| Corrección de errores   | B.O.E.61  | 12.03.02 |
| <b>ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO</b>   |           |          |
| Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente  | B.O.E.25  | 29.01.02 |
| Se modifica el art. 8.1.b).10, por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero   | B.O.E.38  | 13.02.08 |
| <b><u>SEGURIDAD Y SALUD</u></b>   |           |          |
| Según su pliego de condiciones.   |           |          |

## NORMAS DE REFERENCIA DEL CTE

### NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-HS

- 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 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 1 295-1:1998** "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 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.

**NE-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 ISO 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-FÁBRICA**

El título de las normas UNE citadas en el texto o utilizables para ensayos es el siguiente:

- UNE EN 772-1:2002** Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- UNE EN 846-5 :2001** Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
- UNE EN 846-6:2001** Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
- UNE EN 998-2:2002** Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
- UNE EN 1015-11:2000** Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
- UNE EN 1052-1:1999** Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- UNE EN 1052-2:2000** Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
- UNE EN 1052-3 :2003** Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
- UNE EN 1052-4:2001** Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad

## **NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SI-INCENDIO**

### **2. RESISTENCIA AL FUEGO**

#### **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.
- 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.



### **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 15080-8** Parte 8: Vigas.

**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

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

### **6 OTRAS MATERIAS**

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

## **7. PLAN DE CONTROL DE LA OBRA**

### PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| Proyecto                 | CONSOLIDACIÓN DE EDIFICIO |
| Situación                | CALLE PLANED 38           |
| Población                | UNCASTILLO                |
| Promotor                 | AYUNTAMIENTO              |
| Arquitecto               | XXXXXXXXXX                |
| Director de obra         | XXXXXXXXXX                |
| Director de la ejecución |                           |

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la ejecución
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.



2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

##### **1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

##### **2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

##### **3. Control mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.



La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental, según apartado 84.1
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

#### **CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO**

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

#### **CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO**

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

#### **Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:**

- a) **Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la D. F.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.



| <b>HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO</b> |                              |                       |                    |
|---|------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Límite superior   | Tipo de elemento estructural |                       |                    |
|   | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos            |
| Volumen hormigón  | 100 m <sup>3</sup>           | 100 m <sup>3</sup>    | 100 m <sup>3</sup> |
| Tiempo hormigonado  | 2 semanas                    | 2 semanas             | 1 semana           |
| Superficie construida   | 500 m <sup>2</sup>           | 1.000 m <sup>2</sup>  | -                  |
| Nº de plantas   | 2                            | 2                     | -                  |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>                  |                              |                       |                    |

| <b>HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE</b> |                              |                       |                    |
|---|------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Límite superior   | Tipo de elemento estructural |                       |                    |
|   | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos            |
| Volumen hormigón  | 500 m <sup>3</sup>           | 500 m <sup>3</sup>    | 500 m <sup>3</sup> |
| Tiempo hormigonado  | 10 semanas                   | 10 semanas            | 5 semanas          |
| Superficie construida   | 2.500 m <sup>2</sup>         | 5.000 m <sup>2</sup>  | -                  |
| Nº de plantas   | 10                           | 10                    | -                  |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>  |                              |                       |                    |

| <b>HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE</b> |                              |                       |                    |
|---|------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Límite superior   | Tipo de elemento estructural |                       |                    |
|   | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos            |
| Volumen hormigón  | 200 m <sup>3</sup>           | 200 m <sup>3</sup>    | 200 m <sup>3</sup> |
| Tiempo hormigonado  | 4 semanas                    | 4 semanas             | 2 semanas          |
| Superficie construida   | 1.000 m <sup>2</sup>         | 2.000 m <sup>2</sup>  | -                  |
| Nº de plantas   | 4                            | 4                     | -                  |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>  |                              |                       |                    |



En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

#### **CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO**

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

ARMADURAS: La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

**CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS:** se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

**CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS:** Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.



ESTRUCTURA DE ACERO. El control se realizará según lo dispuesto en el artículo 12 del DB SE-A del CTE.

**CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES:** en el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente. En los materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

**CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN:** la calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objeto comprobar su coherencia con al especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.) El control de calidad de la fabricación tiene por objeto asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación del taller.

**CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TALLER:** La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

- Una memoria de fabricación que incluya el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, de movimiento de las piezas, etc; los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos, etc; el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.
  - Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular: el material de cada componente; la identificación de perfiles y otros productos; las dimensiones y sus tolerancias; los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear; las contraflechas; en uniones atornilladas, los tipos dimensiones, forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes); en uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación el orden de ejecución, etc.
  - Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
- Asimismo se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.



**CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN.** Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los mediso empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

### **CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS CEMENTOS**

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

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al mercado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### **RED DE SANEAMIENTO**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS Salubridad**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

### **CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**

#### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

#### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2



Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

#### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### **Estructura de acero**

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

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 10025-2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tuercas hexagonales. Producto de clase C (ISO 4034:1999) UNE-EN ISO 4034: 2001

Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A (ISO 7089:2000) UNE-EN ISO 7089:2000

Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A (ISO 7090:2000) UNE-EN ISO 7090:2000

Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C (ISO 7091:2000) UNE-EN ISO 7091:2000

#### **ALBAÑILERÍA**

##### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

##### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

#### **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

##### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Artículo 6. Equipos y materiales

ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

## **B. CONTROL DE EJECUCIÓN**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.



Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

**Hormigones estructurales:** El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan el control de ejecución a nivel normal

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

- se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente
- el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Elementos de cimentación | – Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m2 de superficie<br>– 50 m de pantallas  |
| Elementos horizontales   | – Vigas y Forjados correspondientes a 250 m2 de planta   |
| Otros elementos          | – Vigas y pilares correspondientes a 500 m2 de superficie, sin rebasar las dos plantas<br>– Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas<br>– Pilares “in situ” correspondientes a 250 m2 de forjado |

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),
- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

### **Estructura de acero.**

#### Control de calidad del montaje.

La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objeto comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general de l proyecto. El control de calidad del montaje tiene por objeto asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.



Control de calidad de la documentación de montaje. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la Dirección Facultativa. Se comprobará que la documentación consta al menos de los siguientes documentos:

- Una memoria de montaje que incluya: el cálculo de tolerancias de posición de cada componente, la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guaido, etc), la definición de las uniones de obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc; las comprobaciones de seguridad durante el montaje; unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y, en general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas; un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
- Asimismo se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes

Control de calidad del montaje. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado en cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

## **CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

Capítulo XVII. Control de la ejecución

### **ESTRUCTURA DE ACERO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

### **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### **RED DE SANEAMIENTO**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS Salubridad**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

Epígrafe 5. Construcción

## **C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

### **HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

### **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

#### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

#### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

## **8. CONTROL DE RESIDUOS**

Normativa:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

### **Previsión de la cantidad de residuos y objetivos específicos de valoración y eliminación**

| <b>Código</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Cantidad (Tn)</b> | <b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Operaciones de valoración(*)</b> | <b>Operaciones de eliminación(*)</b> |
|---------------|--|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 17 05 04      | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 3,3                  | 1,6                            | R3                                  | D1                                   |
| 17 01 01      | Hormigón   | 0,48                 | 0,20                           | R5                                  | D13                                  |
| 17 01 03      | Tejas y materiales cerámicos   | 0,38                 | 0,22                           | R5                                  | D13                                  |
| 17 04 05      | Acero estructural  | 6,05                 | 3.36                           | R5                                  | D13                                  |



(\*Operaciones de valorización y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos

**PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN**

D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).

D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.

**PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN**

R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).

R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

**Medidas a adoptar para conseguir los objetivos**

**Lugares e instalaciones**

El escombros resultante se llevará a vertedero autorizado hasta que se construyan las estaciones de tratamiento y gestión de residuos aprobadas por el Gobierno de Aragón.

**Estimación de costes**

El presupuesto estimado para la gestión de residuos de construcción y demolición asciende a: 1255,95 euros

**Medios de financiación**

La gestión de residuos forma parte del presupuesto de la obra y por lo tanto la financia el Ayuntamiento con las ayudas que obtenga de otros organismos y fondos propios.

**9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS**

La primera parte tiene un presupuesto de ejecución material de 16.322,53 euros. Sumando el Beneficio Industrial, los Gastos Generales y el IVA obtenemos el presupuesto de 23.502,81 euros. La segunda parte tiene un presupuesto de ejecución material de 18.861,28 euros, sumando el Beneficio Industrial, los Gastos Generales y el IVA el presupuesto es de 27.158,36 euros. Por lo que el presupuesto total asciende a la cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS (50.661,17 EUROS), un céntimo más si se calcula el coste en conjunto.

Uncastillo a 14 de octubre de 2016

XXXXXXXXXX, arquitecta de la  
Mancomunidad Intermunicipal de las Altas Cinco Villas



## **ANEXO I. FOTOGRAFÍAS**



FOTO 1 ESCALERA



FOTO 2 POZO



FOTO 3 APEOS BAJA



FOTO 4 APEOS BAJA



FOTO 5 FONDO PRIMERA



FOTO 6 APEO BALCÓN PRIMERA



FOTO 7 FONDO PRIMERA



FOTO 8 APEOS PRIMERA



FOTO 9 Balcón F.SUR



FOTO 10 RELLANO 1ª



FOTO 11 RELLANO 1ª



FOTO 12 RELLANO PRIMERA



FOTO 13 RELLANO 1ª



FOTO 14 FONDO SEGUNDA



FOTO 15 SALÓN SEGUNDA



FOTO 16 APEOS PLANTA SEGUNDA



FOTO 17 SEGUNDA



FOTO 18 FACHADA INTERIOR



FOTO 19 HACIA SALIDA POSTERIOR



FOTO 20 HACIA SALIDA POSTERIOR



FOTO 21 SEGUNDA/CUBIERTA



FOTO 22 FALSA



FOTO 23 FALSA

FALSA MARZO 2014



PLANTA SEGUNDA MARZO 2009



PLANTA SEGUNDA MARZO 2014



PLANTA BAJA MARZO 2009





FACHADAS ENERO 2009



FACHADAS JULIO 2011



FACHADAS OCTUBRE 2012



FACHADA DICIEMBRE 2013

TERRENO POSTERIOR MARZO 2009



DETALLE CUBIERTA POSTERIOR SEPTIEMBRE 2015





## **ANEXO II. CÁLCULO ESTRUCTURAL**



|  |    |
|--|----|
| Antecedentes.....  | 2  |
| Normativa de consideración.....  | 2  |
| Descripción de la estructura. ....                                       | 3  |
| Modelización de la estructura metálica:                                  | 3  |
| Acciones eólicas y sísmicas  | 4  |
| Durabilidad  | 4  |
| Hipótesis de carga   | 5  |
| Limitación de las deformaciones  | 6  |
| Resistencia al fuego   | 7  |
| Acciones en la edificación adoptadas en el proyecto (CTE-DB-SE-AE) ..... | 9  |
| Hoja de Hormigones según EHE .....                                       | 11 |
| Cálculos justificativos .....  | 12 |

## **Antecedentes**

---

Este documento tiene por finalidad servir de memoria del cálculo de estructuras correspondiente al proyecto de sustitución de cubierta para vivienda con proyecto del arquitecto XXXXXXXXXX, en c/Planed nº38 de Uncastillo (Zaragoza).

Para la elaboración del mismo se ha contado con los planos de proyecto, condiciones de ejecución, e indicaciones de usos suministradas por el arquitecto.

## **Normativa de consideración**

---

EHE de estructuras de hormigón para el cálculo y dimensionamiento de los elementos resistentes de hormigón armado.

Normativa de construcción sismorresistente y Normativa sismorresistente (NCSE-02) para la determinación de solicitaciones exteriores de origen sísmico.

CTE-DB-SE Acciones en la edificación para la determinación de solicitaciones exteriores gravitatorias y eólicas según queda reflejado en la Hoja de Acciones.

CTE-DB-SE Acero para la verificación de la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero.

CTE-DB-SE-F Fábrica para la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes de fábrica de ladrillo, bloque de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra.

CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio Anejo C para la determinación de la resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado; Anejo D para la determinación de la resistencia al fuego de las estructuras de acero; Anejo F para la determinación de la resistencia al fuego de las estructuras de fábrica.

## Descripción de la estructura.

---

La estructura que forma el forjado esta constituida por nervios de vigueta metálica en secciones de acero conformado en frío (CF160.2,5), un entrevigado con encofrado perdido de nervometal más una losa superior de hormigón de 5cm de espesor con una distancia entre ejes de vigueta de 65 cm.

Se utiliza como material principal acero S275J y hormigón armado HA-25.

Las vigas que constituyen la estructura horizontal principal están formadas por perfilera de acero en sección IPE220.

Las vigas y forjados apoyan en un perímetro formado por muro de carga de piedra de distintas categorías, rematado por un zuncho de nueva ejecución con funciones de atado, utilizando hormigón armado HA-25 con acero B500S en barras.

Para el cálculo de los soportes, se utiliza como estructura vertical el sistema existente de muros, machones y pilastras de piedra con los correspondientes zunchos de atado y remate.

Los soportes centrales de sillarejos se consolidarán con malla de fibras en su tramo superior si fuera preciso a la vista de su estado durante las labores de demolición.

Se ha proyectado una cubierta a dos aguas de forjado inclinado sobre la que se ha considerado una sobrecarga debida a la nieve de  $0,90\text{kN/m}^2$ , correspondiente a la altitud del municipio de Uncastillo y una sobrecarga de uso no simultánea a la sobrecarga de nieve de  $1,00\text{kN/m}^2$ .

Modelización de la estructura metálica:

Las vigas se han modelizado como pórticos planos en un programa de calculo matricial, distribuyendo los momentos según las rigideces correspondientes, con las distintas combinaciones de cargas definidas en los eurocódigos.

Se han considerado distintas hipótesis de articulación y empotramiento en las uniones viga-viga y viga-pilar con el objeto de optimizar la estructura, minimizar el uso de material y simplificar la ejecución de las uniones.

De acuerdo con la Norma CTE-DB-SE-A, la determinación de tensiones y deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado por los métodos establecidos en la citada norma, basados en los principios de la Mecánica y, en general, en la Teoría de la Elasticidad, que en alguna ocasión admiten de modo implícito la existencia de estados tensionales plásticos locales.

Empleando estos métodos de cálculo, suponiendo la estructura sometida a las acciones ponderadas y eligiendo en cada caso la combinación de acciones más desfavorable, se

ha comprobado que el conjunto estructural y cada uno de sus elementos son estáticamente estables, y que las tensiones así calculadas no sobrepasan las condiciones de agotamiento fijadas en la citada Norma.

En el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo de acuerdo con lo señalado en la misma.

También se ha comprobado que, sometida la estructura a las acciones características de servicio (coeficiente de ponderación igual a 1) y eligiendo las combinaciones de acciones más desfavorables, no se sobrepasan las deformaciones máximas establecidas de acuerdo con lo señalado en la norma.

### Acciones eólicas y sísmicas

El edificio tiene una altura a efectos de las acciones eólicas de 9 metros, y se encuentra en un entorno con un grado de aspereza considerado de tipo IV por lo que se considerará la acción del viento en aquellos paños de fachada susceptibles de recibirla, con una velocidad básica del viento de 29m/s que supone una presión dinámica básica de 0,52kN/m<sup>2</sup>.

En la cubierta del edificio se ha tenido en cuenta igualmente la presión dinámica, con los coeficientes señalados en el anejo D del DB-SE-AE

Según la normativa sismorresistente, el municipio de Uncastillo tiene una aceleración básica  $a_b/g < 0,04$ , la importancia del edificio se considera normal y no se dispone de informe que califique y el terreno como potencialmente inestable.

Con estos datos, y evaluada la aceleración sísmica de cálculo no es necesaria la comprobación de las hipótesis de carga que incluyan la acción sísmica para hallar la combinación más desfavorable.

En cualquier caso, al no alterarse el comportamiento del edificio frente a acciones eólicas o sísmicas, y resultando en la actualidad apto para el uso propuesto, no se realizan comprobaciones que incluyan estas hipótesis de carga.

### Durabilidad

Para el dimensionamiento de las secciones resistentes de hormigón armado se han tenido en cuenta los siguientes recubrimientos nominales, considerando un control de ejecución normal, según la clase de exposición del elemento:

Clase I (no agresiva): 30mm

Clase IIa (normal; humedad alta): 35mm

Clase IIb (normal; humedad media): 40mm

Clase Qb/Qc (química agresiva; débil/media): 50mm

Los elementos hormigonados contra el terreno, excepto si se ha preparado este y cuenta con hormigón de limpieza: 70mm.

## Hipótesis de carga

El valor de cálculo para los elementos resistentes de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \psi_0 Q_k$ ).

2 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $A_d$ ), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- una acción variable, en valor de cálculo frecuente ( $\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma_Q \psi_2 Q_k$ ).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ( $\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$ ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

$$\sum_j G_{k,j} + P + A_d + \sum_i \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

**Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones**

| Tipo de verificación | Tipo de acción                | Situación persistente o transitoria |                |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------|
|                      |                               | desfavorable                        | favorable      |
| Resistencia          | Permanente                    |                                     |                |
|                      | Peso propio, peso del terreno | 1,35                                | 0,80           |
|                      | Empuje del terreno            | 1,35                                | 0,70           |
|                      | Presión del agua              | 1,20                                | 0,90           |
|                      | Variable                      | 1,50                                | 0              |
| Estabilidad          |                               | desestabilizadora                   | estabilizadora |
|                      | Permanente                    |                                     |                |
|                      | Peso propio, peso del terreno | 1,10                                | 0,90           |
|                      | Empuje del terreno            | 1,35                                | 0,80           |
|                      | Presión del agua              | 1,05                                | 0,95           |
|                      | Variable                      | 1,50                                | 0              |

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

| Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )   |        |          |          |
|--|--------|----------|----------|
|  | $\psi$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
| Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)  |        |          |          |
| ▫ Zonas residenciales (Categoría A)  | 0,7    | 0,5      | 0,3      |
| ▫ Zonas administrativas (Categoría B)  | 0,7    | 0,5      | 0,3      |
| ▫ Zonas destinadas al público (Categoría C)  | 0,7    | 0,7      | 0,6      |
| ▫ Zonas comerciales (Categoría D)  | 0,7    | 0,7      | 0,6      |
| ▫ Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F) | 0,7    | 0,7      | 0,6      |
| ▫ Cubiertas transitables (Categoría G)   |        | (1)      |          |
| ▫ Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)   | □      | □        | □        |
| Nieve  |        |          |          |
| ▫ para altitudes > 1000 m  | 0,7    | 0,5      | 0,2      |
| ▫ para altitudes ≤ 1000 m  | 0,5    | 0,2      | 0        |
| Viento   | 0,6    | 0,5      | 0        |
| Temperatura  | 0,6    | 0,5      | 0        |
| Acciones variables del terreno   | 0,7    | 0,7      | 0,7      |

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

## Limitación de las deformaciones

Como criterio de aptitud al servicio se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones si la estructura cumple con los criterios indicados en CTE DB SE 4.3.3 de modo que cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- 1/300 en el resto de los casos.

No se adoptan por lo tanto limitaciones en la deformación de los elementos en términos de flecha máxima absoluta (10mm cualquiera que sea la luz) por tener un carácter más orientativo que de herramienta de cálculo.

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos.

En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta

## Resistencia al fuego

Se toma como requisito de partida la resistencia al fuego necesaria en los elementos estructurales de cada uno de los sectores de incendios indicados en proyecto, tomando como base las resistencias al fuego suficientes de los elementos estructurales indicados en el cuadro siguiente:

| Uso del sector de incendios considerado *                      | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante (altura de evacuación) |       |       |
|--|-------------------|--|-------|-------|
|  |                   | < 15m  | < 28m | ≥ 28m |
| Vivienda unifamiliar **  | R30               | R30  | -     | -     |
| Residencial vivienda, resid. público, docente, administrativo. | R120              | R60  | R90   | R120  |
| Comercial, pública concurrencia, hospitalario                  | R120              | R90  | R120  | R180  |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o sobre otro uso)      | R90               |  |       |       |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)                    | R120              |  |       |       |

\*La resistencia de un suelo es la que le corresponde como techo del sector inferior.

\*\*En viviendas unifamiliares agrupadas, a los elementos comunes les corresponde el carácter de “residencial vivienda”

Los elementos estructurales de hormigón armado se han diseñado de forma que ante el desconchado del hormigón, el fallo por anclaje o por pérdida de capacidad de giro tenga una menor probabilidad de aparición que el fallo por flexión, por esfuerzos cortantes o por cargas axiales.

Los criterios de diseño incluyen las dimensiones mínimas para anchura mínima, espesor mínimo y distancia mínima equivalente al eje incluidas en las tablas del anejo C de CTE DB SE I.

En el caso de forjados unidireccionales, si se dispone de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón. Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor  $h_{min}$  establecido.

Para resistencias al fuego mayores que R 120, o bien cuando los elementos de entrevigado no sean de cerámica o de hormigón, o no se haya dispuesto revestimiento inferior deberán cumplirse las especificaciones establecidas para vigas con las tres caras expuestas al fuego.

A efectos del espesor de la losa superior de hormigón y de la anchura de nervio se podrán tener en cuenta los espesores del solado y de las piezas de entrevigado que mantengan su función aislante durante el periodo de resistencia al fuego, el cual puede suponerse, en ausencia de datos experimentales, igual a 120 minutos.

Las bovedillas cerámicas pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a dos veces el espesor real de la bovedilla.

Se han considerado los valores de resistencia al fuego de los muros y tabiques de fábrica y ladrillo cerámico o sílico-calcáreo y los de bloque de hormigón, teniéndose en cuenta los valores de espesor nominal, caras guarnecidas, caras expuestas al fuego, material de la fábrica, etc, según lo reflejado en las tablas del anejo F de CTE DB SE I.

## Acciones en la edificación adoptadas en el proyecto (CTE-DB-SE-AE)

### AE-1.-ACCIÓN GRAVITATORIA

#### 1.1 PISOS

|                                 | ZONA                 | ZONA                 |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| PLANTAS BAJO RASANTE            | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Permanente: Peso Propio forjado | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Peso Propio solado  | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Tabiquería          | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Variable:Sobrecarga de uso      | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |

#### PLANTA BAJA

|                                 |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Permanente: Peso Propio forjado | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Peso Propio solado  | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Tabiquería          | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Variable:Sobrecarga de uso      | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| .....                           | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |

#### PLANTAS SOBRE RASANTE

|                                 |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Permanente: Peso Propio forjado | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Peso Propio solado  | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Tabiquería          | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Variable:Sobrecarga de uso      | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| .....                           | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |

#### 1.2.-TERRAZAS

|                                 |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Permanente: Peso Propio forjado | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Peso Propio solado  | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: Tabiquería          | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Variable:Sobrecarga de nieve    | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| .....                           | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |

#### 1.3.-CUBIERTAS

|                                       | GENERAL                |                   |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Permanente: P. P. Estructura Portante | 0,10 kN/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>2</sup> |
| Permanente: P. P. Cobertura           | 1,80 kN/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>2</sup> |
| Variable:SC. de nieve y viento        | 0,90 kN/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>2</sup> |
| Variable:Sobrecarga de uso            | 1,00 kN/m <sup>2</sup> | kN/m <sup>2</sup> |
| .....                                 | kN/m <sup>2</sup>      | kN/m <sup>2</sup> |

#### 1.4.-ESCALERAS

|                                    |                      |                      |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Permanente: Peso propio forjado    | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Permanente: P. P. Peldañado y rev. | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |
| Variable:Sobrecarga de uso         | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup>    |

|                                       |                      |                      |                   |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| .....                                 |                      | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup> |
| 1.5.-CERRAMIENTOS                     | <input type="text"/> | <input type="text"/> |                   |
| Permanente: P. P. Muros exteriores    |                      | kN/ml                | kN/ml             |
| Permanente: P. P. Muros medianeros    |                      | kN/ml                | kN/ml             |
| Permanente: P.P. Muros divisorios     |                      | kN/ml                | kN/ml             |
| Variable:SC. Lineal en ext. balcones  |                      | kN/ml                | kN/ml             |
| Variable:SC. Lineal horiz. antepechos |                      | kN/ml                | kN/ml             |
| .....                                 |                      | kN/ml                | kN/ml             |

|  |                      |                      |                   |
|--|----------------------|----------------------|-------------------|
| AE-2.-ACCIÓN DEL VIENTO                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> |                   |
| Presión dinámica de la zona q <sub>b</sub> | 0,52                 | kN/m <sup>2</sup>    | kN/m <sup>2</sup> |
| Grado de aspereza del entorno              | IV                   |                      |                   |
| Coefficiente de presión c <sub>p</sub>     | 0,8                  |                      |                   |
| Coefficiente de succión c <sub>s</sub>     | 0,7                  |                      |                   |
| .....                                      |                      |                      |                   |

|   |                                 |                                   |     |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|-----|
| AE-3.-ACCIÓN TÉRMICA Y REOLÓGICA          | <input type="text"/> Estructura | <input type="text"/> Cerramientos |     |
| Máx. distancia entre juntas de dilatación |                                 |                                   | m m |
| .....                                     |                                 |                                   |     |

### ACCIONES ACCIDENTALES

|  |       |  |     |
|--|-------|--|-----|
| AE-4.-ACCIÓN SÍSMICA                             | <0,04 |  |     |
| Aceleración básica municipio (a <sub>b</sub> /g) |       | Coefficiente de contribución (K)           | 1,0 |
| Factor de importancia del edificio (ρ)           | 1,0   | Coefficiente de suelo (C)                  |     |
| Aceleración de cálculo (a <sub>c</sub> /g)       |       | Coefficiente de respuesta del edificio (β) |     |
| .....  |       |  |     |

### AE-5.-ACCIONES EN CASO DE INCENDIO

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| Sobrecarga repartida en pasillos de circulación de vehículos de bomberos |  | kN/m <sup>2</sup> |
| Sobrecarga puntual en pasillos de circulación de vehículos de bomberos   |  | kN                |
| .....  |  |                   |

### AE-5.-ACCIONES EN CASO DE IMPACTO

|  |    |                                     |    |
|--|----|-------------------------------------|----|
| Impacto de vehiculos en zonas de circulación |    |                                     |    |
| En dirección paralela a la vía               | kN | En dirección perpendicular a la vía | kN |
| .....  |    |                                     |    |

## Hoja de Hormigones según EHE

| CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE |   |   |                                       |
|---|---|---|---------------------------------------|
| CONDICIONES DEL HORMIGON  |   | LOCALIZACIÓN EN LA OBRA                                   |                                       |
|   |   | GENERAL   |                                       |
| <b>CONDICIONES</b>  |   |   |                                       |
| CEMENTO   | Tipo, clase, características  |   | Cem II/A-V 42.5R<br>N/mm <sup>2</sup> |
| AGUA  | Cumplirá lo establecido en el artículo 27   |   |                                       |
| ARIDO   | Tamaño máximo(mm)   |   | 20                                    |
| ARMADURAS   | Barras  |   | B 500-S                               |
|   | Alambre de mallas   |   | B 500-T                               |
| <b>HORMIGÓN</b>   |   |   |                                       |
| TIPIFICACION  |   |   | HA-25/B/20/I                          |
| AGRESIVIDAD   | Exposición ambiental  |   | No agresiva                           |
| DOSIFICACIÓN  | Cemento mínimo (kg/m <sup>3</sup> )   |   | 250                                   |
|   | Relación máxima a/c   |   | 0.65                                  |
| CONSISTENCIA  |   |   | Blanda                                |
| COMPACTACION  | Hasta que refluya la pasta a la superficie y deje salir el aire.<br>Vibradores de superficie: tongados de menos de 20 cm.<br>Revibrado: Sólo si lo autoriza el director de obra |   |                                       |
| RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/mm <sup>2</sup> )                       |   |   | 25                                    |
| <b>PUESTA EN OBRA</b>   |   |   |                                       |
| RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS  |   |   | 30                                    |
| <b>CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN</b>                            |   |   |                                       |
| NIVEL NORMAL  | Control reducido del hormigón   |   |                                       |
| LOTES SUBDIVISIÓN OBRA  | Estructuras con eltos comprimidos (pilares, muros...)   | Estructuras solo con eltos a flexión (forjados, vigas...) | Macizos (zapatas...)                  |
| Nº DE AMASADAS POR LOTE   | 2   | 2   |                                       |
| VOLUMEN DE HORMIGONADO  |   |   |                                       |
| SUP CONSTRUIDA  |   |   |                                       |
| NUMERO DE PLANTAS   |   |   |                                       |
| EDAD DE ROTURA  | 7-28 días   | 7-28 días   |                                       |
| <b>CONTROL DEL ACERO</b>  |   |   |                                       |
| NIVEL   | Normal  |   |                                       |

## Cálculos justificativos

### DATOS DE LOS NUDOS

| Nudo | Coord.X | Coord.Y | Tipo | Sop.elást(T/MM) |   |   | Def.igual(nudo) |   |                               |
|------|---------|---------|------|-----------------|---|---|-----------------|---|-------------------------------|
|      | m.      | m.      |      | X               | Y | Z | X               | Y | Z                             |
| 1    | 0.000   | 0.000   | 110  |                 |   |   |                 |   | (Solo gira: Articulación)     |
| 2    | 0.000   | 2.500   | 110  |                 |   |   |                 |   | (Solo gira: Articulación)     |
| 3    | 2.275   | 3.000   | 000  |                 |   |   |                 |   | (Libre)                       |
| 4    | 4.550   | 3.500   | 110  |                 |   |   |                 |   | (Solo gira: Articulación)     |
| 5    | 5.150   | 0.000   | 110  |                 |   |   |                 |   | (Solo gira: Articulación)     |
| 6    | 6.825   | 3.000   | 000  |                 |   |   |                 |   | (Libre)                       |
| 7    | 9.100   | 2.500   | 110  |                 |   |   |                 |   | (Solo gira: Articulación)     |
| 8    | 10.100  | 0.000   | 110  |                 |   |   |                 |   | (Solo gira: Articulación)     |
| 9    | 11.150  | 2.050   | 000  |                 |   |   |                 |   | (Libre)                       |
| 10   | 13.200  | 1.600   | 010  |                 |   |   |                 |   | (Se mueve en el eje X y gira) |

### DATOS DE LAS BARRAS

| Barra | Nudos |                         | Longitud<br>m | Área<br>m <sup>2</sup> | Inercia<br>m <sup>4</sup> | Mat. | Código              |
|-------|-------|-------------------------|---------------|------------------------|---------------------------|------|---------------------|
|       | 1--2  | Tipo                    |               |                        |                           |      |                     |
| 1     | 1 5   | 11-Biarticulada         | 5.150         | 0.00334                | 0.000027700               | 1    | IPE-Max*220#1       |
| 2     | 5 8   | 11-Biarticulada         | 4.950         | 0.00334                | 0.000027700               | 1    | IPE-Max*220#1       |
| 3     | 4 6   | 10-Articulada izquierda | 2.329         | 0.00069                | 0.000002673               | 1    | @C*60x160*2.5x2.5#1 |
| 4     | 6 7   | 01-Articulada derecha   | 2.329         | 0.00069                | 0.000002673               | 1    | @C*60x160*2.5x2.5#1 |
| 5     | 2 3   | 10-Articulada izquierda | 2.329         | 0.00069                | 0.000002673               | 1    | @C*60x160*2.5x2.5#1 |
| 6     | 3 4   | 01-Articulada derecha   | 2.329         | 0.00069                | 0.000002673               | 1    | @C*60x160*2.5x2.5#1 |
| 7     | 7 9   | 10-Articulada izquierda | 2.099         | 0.00069                | 0.000002673               | 1    | @C*60x160*2.5x2.5#1 |
| 8     | 9 10  | 01-Articulada derecha   | 2.099         | 0.00069                | 0.000002673               | 1    | @C*60x160*2.5x2.5#1 |

### DATOS DE LOS MATERIALES

Módulo de elasticidad del material 1 = 210000000 N/m<sup>2</sup>

Coefficiente de dilatación del material 1 = 0.000012

### HIPÓTESIS NÚMERO 1: Permanentes

### ACCIONES EN LAS BARRAS

| Barra | Tipo           | A   | B     | C       | D     | E     | Pr.   |
|-------|----------------|-----|-------|---------|-------|-------|-------|
| 1     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.912 | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.912 | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 3     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.117 | -12.395 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 4     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.117 | -12.395 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 5     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.117 | 12.395  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 6     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.117 | 12.395  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 7     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.117 | -12.381 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 8     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.117 | -12.381 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

RESULTADOS

| Barra | Momentos |       |       |       |       |       | Axiles |        |           |                   |
|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------|-------------------|
|       | 0        | 1/6   | 2/6   | 3/6   | 4/6   | 5/6   | L      | Axil   | Axil/área |                   |
|       | kNm.     | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm.   | kNm.   | kN.       | N/mm <sup>2</sup> |
| 1     | 0.00     | 17.28 | 27.65 | 31.10 | 27.65 | 17.28 | 0.00   | 0.00   |           | 0.0               |
| 2     | 0.00     | 15.96 | 25.54 | 28.74 | 25.54 | 15.96 | 0.00   | 0.00   |           | 0.0               |
| 3     | 0.00     | 0.99  | 1.80  | 2.43  | 2.88  | 3.15  | 3.24   | 0.61/  | -0.00     | 0.4               |
| 4     | 3.24     | 3.15  | 2.88  | 2.43  | 1.80  | 0.99  | 0.00   | 0.00/  | -0.61     | -0.4              |
| 5     | 0.00     | 0.99  | 1.80  | 2.43  | 2.88  | 3.15  | 3.24   | -0.61/ | 0.00      | -0.4              |
| 6     | 3.24     | 3.15  | 2.88  | 2.43  | 1.80  | 0.99  | 0.00   | -0.00/ | 0.61      | 0.4               |
| 7     | 0.00     | 0.80  | 1.46  | 1.98  | 2.34  | 2.56  | 2.63   | 0.55/  | -0.00     | 0.4               |
| 8     | 2.63     | 2.56  | 2.34  | 1.98  | 1.46  | 0.80  | 0.00   | 0.00/  | -0.55     | -0.4              |

| Barra | Cortantes |       |       |       |       |        | Flechas |        |      |      |
|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|------|------|
|       | 0         | 1/6   | 2/6   | 3/6   | 4/6   | 5/6    | L       | flecha |      |      |
|       | kN.       | kN.   | kN.   | kN.   | kN.   | kN.    | kN.     | mm.    | fl/L |      |
| 1     | 24.16     | 16.11 | 8.05  | 0.00  | -8.05 | -16.11 | -24.16  | 14.77  | 1/   | 349  |
| 2     | 23.22     | 15.48 | 7.74  | 0.00  | -7.74 | -15.48 | -23.22  | 12.61  | 1/   | 393  |
| 3     | 2.79      | 2.32  | 1.86  | 1.39  | 0.93  | 0.46   | 0.00    | 2.79   | 1/   | 834  |
| 4     | -0.00     | -0.46 | -0.93 | -1.39 | -1.86 | -2.32  | -2.79   | 2.79   | 1/   | 834  |
| 5     | 2.79      | 2.32  | 1.86  | 1.39  | 0.93  | 0.46   | 0.00    | 2.79   | 1/   | 834  |
| 6     | -0.00     | -0.46 | -0.93 | -1.39 | -1.86 | -2.32  | -2.79   | 2.79   | 1/   | 834  |
| 7     | 2.51      | 2.09  | 1.67  | 1.26  | 0.84  | 0.42   | 0.00    | 1.84   | 1/   | 1139 |
| 8     | -0.00     | -0.42 | -0.84 | -1.26 | -1.67 | -2.09  | -2.51   | 1.84   | 1/   | 1139 |

| Nudo | Desplazamientos |        |          | Reacciones |       |       |       |
|------|-----------------|--------|----------|------------|-------|-------|-------|
|      | dx              | dy     | giro     | Fx         | Fy    | Fz    |       |
|      | mm.             | mm.    | radianes | Nudo       | kN.   | kN.   | kNm.  |
| 1    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 1          | 0.00  | 24.16 | 0.00  |
| 2    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 2          | -0.00 | 2.85  | 0.00  |
| 3    | 2.80            | -12.76 | -0.0000  | 3          | 0.00  | -0.00 | 0.00  |
| 4    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 4          | 0.00  | 5.70  | 0.00  |
| 5    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 5          | 0.00  | 47.38 | 0.00  |
| 6    | -2.80           | -12.76 | -0.0000  | 6          | -0.00 | -0.00 | 0.00  |
| 7    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 7          | 0.00  | 5.42  | 0.00  |
| 8    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 8          | 0.00  | 23.22 | 0.00  |
| 9    | -1.84           | -8.41  | -0.0000  | 9          | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 10   | -0.00           | 0.00   | 0.0000   | 10         | 0.00  | 2.57  | 0.00  |

-----  
 TOTALES                      -0.00    111.31    -0.00

HIPÓTESIS NÚMERO 2: Uso

ACCIONES EN LAS BARRAS

| Barra | Tipo           | A   | B     | C       | D     | E     | Pr.     |
|-------|----------------|-----|-------|---------|-------|-------|---------|
| 1     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.454 | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000   |
| 2     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.454 | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000   |
| 3     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.065 | -12.395 | 0.000 | 0.000 | 0.000 X |
| 4     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.065 | -12.395 | 0.000 | 0.000 | 0.000 X |
| 5     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.065 | 12.395  | 0.000 | 0.000 | 0.000 X |
| 6     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.065 | 12.395  | 0.000 | 0.000 | 0.000 X |
| 7     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.065 | -12.381 | 0.000 | 0.000 | 0.000 X |
| 8     | UNIFORME TOTAL | (3) | 0.065 | -12.381 | 0.000 | 0.000 | 0.000 X |

RESULTADOS

| Barra | Momentos |      |       |       |       |      | Axiles |        |           |                   |
|-------|----------|------|-------|-------|-------|------|--------|--------|-----------|-------------------|
|       | 0        | 1/6  | 2/6   | 3/6   | 4/6   | 5/6  | L      | Axil   | Axil/área |                   |
|       | kNm.     | kNm. | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm. | kNm.   | kNm.   | kN.       | N/mm <sup>2</sup> |
| 1     | 0.00     | 8.36 | 13.38 | 15.05 | 13.38 | 8.36 | 0.00   | 0.00   |           | 0.0               |
| 2     | 0.00     | 7.73 | 12.36 | 13.91 | 12.36 | 7.73 | 0.00   | 0.00   |           | 0.0               |
| 3     | 0.00     | 0.51 | 0.93  | 1.26  | 1.50  | 1.64 | 1.68   | 0.32/  | -0.00     | 0.2               |
| 4     | 1.68     | 1.64 | 1.50  | 1.26  | 0.93  | 0.51 | 0.00   | 0.00/  | -0.32     | -0.2              |
| 5     | 0.00     | 0.51 | 0.93  | 1.26  | 1.50  | 1.64 | 1.68   | -0.32/ | 0.00      | -0.2              |
| 6     | 1.68     | 1.64 | 1.50  | 1.26  | 0.93  | 0.51 | 0.00   | -0.00/ | 0.32      | 0.2               |
| 7     | 0.00     | 0.42 | 0.76  | 1.02  | 1.21  | 1.33 | 1.37   | 0.29/  | -0.00     | 0.2               |
| 8     | 1.37     | 1.33 | 1.21  | 1.02  | 0.76  | 0.42 | 0.00   | 0.00/  | -0.29     | -0.2              |

| Barra | Cortantes |       |       |       |       |       | Flechas |        |        |  |
|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|--|
|       | 0         | 1/6   | 2/6   | 3/6   | 4/6   | 5/6   | L       | flecha |        |  |
|       | kN.       | kN.   | kN.   | kN.   | kN.   | kN.   | kN.     | mm.    | fl/L   |  |
| 1     | 11.69     | 7.79  | 3.90  | -0.00 | -3.90 | -7.79 | -11.69  | 7.15   | 1/ 720 |  |
| 2     | 11.24     | 7.49  | 3.75  | 0.00  | -3.75 | -7.49 | -11.24  | 6.10   | 1/ 811 |  |
| 3     | 1.44      | 1.20  | 0.96  | 0.72  | 0.48  | 0.24  | 0.00    | 1.45   | 1/1609 |  |
| 4     | -0.00     | -0.24 | -0.48 | -0.72 | -0.96 | -1.20 | -1.44   | 1.45   | 1/1609 |  |
| 5     | 1.44      | 1.20  | 0.96  | 0.72  | 0.48  | 0.24  | 0.00    | 1.45   | 1/1609 |  |
| 6     | -0.00     | -0.24 | -0.48 | -0.72 | -0.96 | -1.20 | -1.44   | 1.45   | 1/1609 |  |
| 7     | 1.30      | 1.08  | 0.87  | 0.65  | 0.43  | 0.22  | 0.00    | 0.96   | 1/2196 |  |
| 8     | -0.00     | -0.22 | -0.43 | -0.65 | -0.87 | -1.08 | -1.30   | 0.96   | 1/2196 |  |

| Nudo | Desplazamientos |       |          | Reacciones |       |       |      |
|------|-----------------|-------|----------|------------|-------|-------|------|
|      | dx              | dy    | giro     | Fx         | Fy    | Fz    |      |
|      | mm.             | mm.   | radianes | Nudo       | kN.   | kN.   | kNm. |
| 1    | 0.00            | 0.00  | 0.0000   | 1          | 0.00  | 11.69 | 0.00 |
| 2    | 0.00            | 0.00  | 0.0000   | 2          | -0.00 | 1.48  | 0.00 |
| 3    | 1.45            | -6.62 | 0.0000   | 3          | 0.00  | -0.00 | 0.00 |
| 4    | 0.00            | 0.00  | 0.0000   | 4          | 0.00  | 2.96  | 0.00 |
| 5    | 0.00            | 0.00  | 0.0000   | 5          | 0.00  | 22.93 | 0.00 |

|    |       |       |         |    |       |       |      |
|----|-------|-------|---------|----|-------|-------|------|
| 6  | -1.45 | -6.62 | 0.0000  | 6  | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 7  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  | 7  | 0.00  | 2.81  | 0.00 |
| 8  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  | 8  | 0.00  | 11.24 | 0.00 |
| 9  | -0.96 | -4.36 | -0.0000 | 9  | -0.00 | 0.00  | 0.00 |
| 10 | -0.00 | 0.00  | 0.0000  | 10 | 0.00  | 1.33  | 0.00 |

-----  
 TOTALES            0.00    54.43    0.00

COMBINACION NÚMERO1: ELU

Hipótesis simple número 1 135%  
 Hipótesis simple número 2 150%

RESULTADOS

| Barra | Momentos |       |       |       |       |       | Axiles |        |           |                   |
|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------|-------------------|
|       | 0        | 1/6   | 2/6   | 3/6   | 4/6   | 5/6   | L      | Axil   | Axil/área | N/mm <sup>2</sup> |
|       | kNm.     | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm.  | kNm.   | kNm.   | kN.       |                   |
| 1     | 0.00     | 35.87 | 57.39 | 64.57 | 57.39 | 35.87 | 0.00   | 0.00   |           | 0.0               |
| 2     | 0.00     | 33.14 | 53.02 | 59.65 | 53.02 | 33.14 | 0.00   | 0.00   |           | 0.0               |
| 3     | 0.00     | 2.11  | 3.83  | 5.18  | 6.14  | 6.71  | 6.90   | 1.30/  | -0.00     | 0.9               |
| 4     | 6.90     | 6.71  | 6.14  | 5.18  | 3.83  | 2.11  | 0.00   | 0.00/  | -1.30     | -0.9              |
| 5     | 0.00     | 2.11  | 3.83  | 5.18  | 6.14  | 6.71  | 6.90   | -1.30/ | 0.00      | -0.9              |
| 6     | 6.90     | 6.71  | 6.14  | 5.18  | 3.83  | 2.11  | 0.00   | -0.00/ | 1.30      | 0.9               |
| 7     | 0.00     | 1.71  | 3.11  | 4.20  | 4.98  | 5.45  | 5.60   | 1.17/  | -0.00     | 0.8               |
| 8     | 5.60     | 5.45  | 4.98  | 4.20  | 3.11  | 1.71  | 0.00   | 0.00/  | -1.17     | -0.8              |

| Barra | Cortantes |       |       |       |        |        | Flechas |        |      |     |
|-------|-----------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|--------|------|-----|
|       | 0         | 1/6   | 2/6   | 3/6   | 4/6    | 5/6    | L       | flecha |      |     |
|       | kN.       | kN.   | kN.   | kN.   | kN.    | kN.    | kN.     | mm.    | fl/L |     |
| 1     | 50.15     | 33.43 | 16.72 | 0.00  | -16.72 | -33.43 | -50.15  | 30.67  | 1/   | 168 |
| 2     | 48.20     | 32.14 | 16.07 | 0.00  | -16.07 | -32.14 | -48.20  | 26.17  | 1/   | 189 |
| 3     | 5.93      | 4.94  | 3.95  | 2.96  | 1.98   | 0.99   | 0.00    | 5.94   | 1/   | 392 |
| 4     | -0.00     | -0.99 | -1.98 | -2.96 | -3.95  | -4.94  | -5.93   | 5.94   | 1/   | 392 |
| 5     | 5.93      | 4.94  | 3.95  | 2.96  | 1.98   | 0.99   | 0.00    | 5.94   | 1/   | 392 |
| 6     | -0.00     | -0.99 | -1.98 | -2.96 | -3.95  | -4.94  | -5.93   | 5.94   | 1/   | 392 |
| 7     | 5.34      | 4.45  | 3.56  | 2.67  | 1.78   | 0.89   | 0.00    | 3.92   | 1/   | 535 |
| 8     | -0.00     | -0.89 | -1.78 | -2.67 | -3.56  | -4.45  | -5.34   | 3.92   | 1/   | 535 |

| Nudo | Desplazamientos |        |          | Reacciones |       |       |      |
|------|-----------------|--------|----------|------------|-------|-------|------|
|      | dx              | dy     | giro     | Fx         | Fy    | Fz    |      |
|      | mm.             | mm.    | radianes | Nudo       | kN.   | kN.   | kNm. |
| 1    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 1          | 0.00  | 50.15 | 0.00 |
| 2    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 2          | -0.00 | 6.07  | 0.00 |
| 3    | 5.96            | -27.16 | -0.0000  | 3          | 0.00  | -0.00 | 0.00 |
| 4    | 0.00            | 0.00   | 0.0000   | 4          | 0.00  | 12.14 | 0.00 |

|    |       |        |         |    |       |       |       |
|----|-------|--------|---------|----|-------|-------|-------|
| 5  | 0.00  | 0.00   | 0.0000  | 5  | 0.00  | 98.35 | 0.00  |
| 6  | -5.96 | -27.16 | -0.0000 | 6  | -0.00 | -0.00 | 0.00  |
| 7  | 0.00  | 0.00   | 0.0000  | 7  | 0.00  | 11.54 | 0.00  |
| 8  | 0.00  | 0.00   | 0.0000  | 8  | 0.00  | 48.20 | 0.00  |
| 9  | -3.92 | -17.90 | -0.0000 | 9  | -0.00 | 0.00  | -0.00 |
| 10 | -0.00 | 0.00   | 0.0000  | 10 | 0.00  | 5.47  | 0.00  |

-----  
 TOTALES            0.00    231.92    -0.00



### **ANEXO III. FICHA CATASTRAL**

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN**

### **A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL.**

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| Parte I.   | DISPOSICIONES GENERALES.    |
| Parte II.  | DISPOSICIONES FACULTATIVAS. |
| Parte III. | DISPOSICIONES ECONÓMICAS.   |

### **B. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR.**

|           |  |
|-----------|--|
| Parte I.  | CONTENIDO DEL PLIEGO.  |
| Parte II  | CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.                      |
| Parte III | CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.                                 |
| ANEJO     | RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS. |

Versión Julio de 2009.

El Pliego de condiciones técnicas fue desarrollado en Junio de 2007, por el Instituto Valenciano de la Edificación en colaboración con el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España y el Consejo General de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, estando adaptado al Real Decreto 314/06, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

PARTE I DISPOSICIONES GENERALES

- Naturaleza y objeto del pliego general
- Documentación del contrato de obra

PARTE II DISPOSICIONES FACULTATIVAS

- DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
  - Delimitación de competencias
  - El Promotor
  - El Projectista
  - El Constructor
  - El Director de obra
  - El Director de la ejecución de la obra
  - El Coordinador de Seguridad y Salud
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
  - Verificación de los documentos del Proyecto
  - Plan de Seguridad y Salud
  - Proyecto de Control de Calidad
  - Oficina en la obra
  - Representación del Contratista. Jefe de Obra
  - Presencia del Constructor en la obra
  - Trabajos no estipulados expresamente
  - Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
  - Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
  - Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto
  - Faltas de personal
  - Subcontratas
- RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN
  - Daños materiales
  - Responsabilidad civil
- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES
  - Caminos y accesos
  - Replanteo
  - Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
  - Orden de los trabajos
  - Facilidades para otros Contratistas
  - Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor. Prórroga por causa de fuerza mayor
  - Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
  - Condiciones generales de ejecución de los trabajos
  - Documentación de obras ocultas
  - Trabajos defectuosos
  - Vicios ocultos
  - De los materiales y de los aparatos. Su procedencia
  - Presentación de muestras
  - Materiales no utilizables
  - Materiales y aparatos defectuosos
  - Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
  - Limpieza de las obras
  - Obras sin prescripciones
- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS
  - Acta de recepción. De las recepciones provisionales
  - Documentación de seguimiento de obra
  - Documentación de control de obra
  - Certificado final de obra
  - Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
  - Plazo de garantía
  - Conservación de las obras recibidas provisionalmente
  - De la recepción definitiva
  - Prórroga del plazo de garantía
  - De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

PARTE III DISPOSICIONES ECONÓMICAS

- PRINCIPIO GENERAL
- FIANZAS
  - Fianza en subasta pública
  - Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
  - Devolución de fianzas
  - Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
- DE LOS PRECIOS
  - Composición de los precios unitarios
  - Precios de contrata. Importe de contrata
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
  - Administración
  - Obras por Administración directa
  - Obras por Administración delegada o indirecta
  - Liquidación de obras por Administración
  - Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
  - Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
  - Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
  - Responsabilidades del Constructor
- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS
  - Formas varias de abono de las obras
  - Relaciones valoradas y certificaciones
  - Mejoras de obras libremente ejecutadas
  - Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
  - Abono de agolamientos y otros trabajos especiales no contratados
  - Pagos
  - Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
- INDEMNIZACIONES MUTUAS
  - Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
  - Demora de los pagos por parte del propietario
- VARIOS
  - Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
  - Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
  - Seguro de las obras
  - Conservación de la obra
  - Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
  - Pago de arbitrios
  - Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

B. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR

PARTE I CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
  - De Carácter General
  - De carácter particular
- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
  - Movimiento de tierras
    - Transportes de tierras y escombros
    - Vaciado del terreno
    - Zanjas y pozos
- ESTRUCTURAS
  - Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
  - Estructuras de acero
- CUBIERTAS
- REVESTIMIENTOS
  - Soleras

PARTE II CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

- CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS
- RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE

ANEJO RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

## A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

### PARTE I. DISPOSICIONES GENERALES

#### **NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.**

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.**

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

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- El Pliego de Condiciones particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto). En caso de contradicción entre memoria, mediciones y presupuesto con los planos primarán estos sobre aquellos, siempre que expresamente no se determine o aclare por escrito lo contrario.

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud, y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese. Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obra se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### PARTE II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

#### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

#### **DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Ámbito de aplicación de la L.O.E. (Art. 2 y 10 .2 a)

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### **EL PROMOTOR (Art. 9 L.O.E)**

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- 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.
- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.
- Cualquier otro requisito municipal, autonómico o estatal.

#### **EL PROYECTISTA (Art. 10 L.O.E)**

Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### **EL CONSTRUCTOR (Art. 11 L.O.E)**

Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### **EL DIRECTOR DE OBRA (Art. 12 L.O.E)**

- Corresponde al Director de Obra:
- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
  - Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
  - Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
  - Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
  - Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
  - Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
  - Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
  - Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
  - Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
  - Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
  - Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
  - Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
  - A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA (Art. 13 L.O.E.)**

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- 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 parciales y la liquidación final 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.

#### **EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD (Art. 2 e, 3 y 9 R.D. 1627/1997).**

- El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:
- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
  - Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales y en particular las que se refieren en el Art. 10 del R.D. 1652/1997 durante la ejecución de la obra.
  - Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
  - Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
  - Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### **ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN (Art. 14 L.O.E)**

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

- Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):
- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
  - Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

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

#### **VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

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

#### **PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

#### **PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD**

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas

e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

#### **OFICINA EN LA OBRA**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto o proyectos parciales, que coordinados por éste, completen al mismo.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.
- Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

El constructor será responsable de la conservación del libro de órdenes y vendrá obligado a la entrega del mismo al final de la obra. En caso de desaparición del libro de ordenes se procederá a dotarse de un nuevo libro en el que se hará constar como ciertas las que se deriven de la reconstrucción del anterior libro, por medio de las copias de las hojas que posean los agentes de la construcción debidamente rubricadas por los mismos y, en su caso, por las anotaciones o instrucciones que le consten al director de la obra en el correspondiente expediente

#### **REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

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

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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

#### **PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA**

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

#### **TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

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

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

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

#### **RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA**

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

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

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### **FALTAS DEL PERSONAL**

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

#### **SUBCONTRATAS**

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

### **RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**

#### **DAÑOS MATERIALES (Art. 17.1 L.O.E.)**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

#### **RESPONSABILIDAD CIVIL (Art. 17.2, y siguientes L.O.E)**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción. Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores. El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar. El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista. Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño. Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

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

### **CAMINOS Y ACCESOS**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

### **REPLANTEO**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### **INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **ORDEN DE LOS TRABAJOS**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

### **DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

### **VICIOS OCULTOS**

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

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

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

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

### **MATERIALES NO UTILIZABLES**

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

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS**

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

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

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

#### **GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### **OBRAS SIN PRESCRIPCIONES**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

#### **ACTA DE RECEPCIÓN**

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
- Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### **DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### **DOCUMENTACIÓN FINAL**

El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

##### **a.- Documentación de seguimiento de obra**

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

##### **b.- Documentación de control de obra**

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

##### **c.- Certificado final de obra.**

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

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

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

## **PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

## **CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

## **DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

## **PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

## **DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego. Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **PARTE III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

### **PRINCIPIO GENERAL**

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

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **FIANZAS**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipula a continuación:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
- El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

## **FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA**

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo. La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

## **EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA**

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

## **DEVOLUCIÓN DE FIANZAS**

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

## **DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES**

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **DE LOS PRECIOS**

## **COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS**

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

### **Se considerarán costes directos:**

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

### **Se considerarán costes indirectos:**

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

### **Se considerarán gastos generales:**

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

### **Beneficio industrial:**

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

### **Precio de ejecución material:**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

### **Precio de Contrata:**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

#### **PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

#### **PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

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

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### **DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato. Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### **ACOPIO DE MATERIALES**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

#### **ADMINISTRACIÓN**

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

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

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

#### **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA**

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

#### **OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA**

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

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

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

#### **LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

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

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

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

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

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

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

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

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactarán, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

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

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

#### **DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS**

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

los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

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

### **VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

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

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

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

Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

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

#### **RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

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

#### **MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS**

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

#### **ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

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

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

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

#### **ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS**

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

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### **PAGOS**

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

#### **ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

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

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de

desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## **INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### **INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

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

### **DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO**

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

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

## **VARIOS**

### **MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

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

### **UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES**

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

### **SEGURO DE LAS OBRAS**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

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

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

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

### **CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

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

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

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

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

### **USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO**

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

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

### **PAGO DE ARBITRIOS**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

### **GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## B. PLIEGO GENERAL CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR.

### Condiciones de ejecución de las unidades de obra

#### GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).

##### DE CARÁCTER GENERAL:

**Gestión de residuos de construcción y demolición:** Gestión de residuos según Real Decreto 105/2008 y Decreto 174/2005, con su desarrollo en la orden de 15 de junio de 2006 y Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

**Certificación de los medios empleados:** Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Aragón.

**Limpieza de las obras:** Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

##### DE CARÁCTER PARTICULAR:

**Prescripciones** a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos de la Comunidad Autónoma. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio. En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en pabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

#### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

##### MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

##### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

###### Características técnicas de cada unidad de obra

###### Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados. Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

###### Proceso de ejecución

###### Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos. Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados. Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m. Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno. La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después

del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

### **VACIADO DEL TERRENO**

#### **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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Entibaciones: Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

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

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

#### **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

##### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas**

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadiillo para su control por la dirección facultativa. Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado. Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

##### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiado, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo de Explanaciones): Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado. No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Excavación en roca: Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables. Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Nivelación, compactación y saneo del fondo: En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados. La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

##### **Tolerancias admisibles**

Condiciones de no aceptación: Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm. Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m. Angulo de talud superior al especificado en más de 2°. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

##### **Condiciones de terminación**

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

##### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación:

Replanteo: Dimensiones en planta y cotas de fondo.

Durante el vaciado del terreno: Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico. Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad. Comprobación de la cota del fondo. Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Nivel freático en relación con lo previsto. Defectos evidentes,

cavernas, galerías, colectores, etc. Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario. Altura: grosor de la franja excavada.

#### **Conservación y mantenimiento**

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

## **ZANJAS Y POZOS**

### **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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Entibaciones: Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.

Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

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

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

### **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas**

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc. Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte. Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos. Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja. El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

##### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo de Explanaciones): En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Pozos y zanjas: Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado. Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones: Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos; realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible; dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada; separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas. No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno. Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario: Que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad; Que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

Refino, limpieza y nivelación. Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

##### **Tolerancias admisibles**

##### **Comprobación final:**

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas. Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m. Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa. Se

comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

#### **Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación: Replanteo: Cotas entre ejes. Dimensiones en planta. Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.

Durante la excavación del terreno: Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico. Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad. Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Nivel freático en relación con lo previsto. Defectos evidentes, cavemas, galerías, colectores, etc. Agresividad del terreno y/o del agua freática. Pozos. Entibación en su caso.

Entibación de zanja: Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Entibación de pozo: Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

##### **Conservación y mantenimiento**

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

## **ESTRUCTURAS**

### **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO)**

#### **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**

##### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Hormigón para armar: Se tipificará de acuerdo con el artículo 39 de la Instrucción EHE 08, indicando:

**T** Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado. **R** Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>. **C** Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 31.5. **TM** Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.3. **A** Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1.

Tipos de hormigón: Hormigón fabricado en central de obra o preparado; Hormigón no fabricado en central. Hormigones reciclados. Hormigones ligeros estructurales. Hormigón autocompactante. Hormigón de uso no estructural. Hormigones con fibras.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se copie directamente el hormigón preamasado:

Cemento: Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE 08.

Agua: El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales. Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Áridos: Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm. El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes: 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado; 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado; 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes: Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo. Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Otros componentes: Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. La Instrucción EHE 08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30). Las adiciones pueden utilizarse como componentes del hormigón siempre que se justifique su idoneidad para su uso, produciendo el efecto deseado sin modificar negativamente las características del hormigón, ni representar peligro para la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de las armaduras.

Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6–8–10–12–14–16–20–25–32 y 40 mm

Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5– 5,5–6–6,5–7–7,5–8–8,5–9–9,5–10–10,5–11–11,5–12 y 14 mm.

Armaduras electrosoldadas en celosía: Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5–6–7–8–9–10 y 12 mm. Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 32 de la Instrucción EHE 08.

Viguetas y losas alveolares pretensadas: Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y cerámica, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del anexo 12 de la EHE 08.

Piezas prefabricadas para entrevigado: Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes). En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

##### **Recepción de los productos**

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

Control documental: ANEJO 21.

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes: Identificación del suministrador. Número de serie de la hoja de suministro. Nombre de la central de hormigón. Identificación del peticionario. Fecha y hora de entrega. Cantidad de hormigón suministrado. Designación del hormigón según se especifica en el apartado 29.2 de esta Instrucción, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto. Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos, tipo y contenido de cemento, relación agua/cemento, contenido en adiciones, en su caso tipo y cantidad de aditivos. Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados. Identificación del lugar de suministro. Identificación del camión que transporta el hormigón. Hora límite de uso del hormigón.

Especificación del hormigón: En el caso de que el hormigón se designe por propiedades: Designación de acuerdo con el artículo 39.2. Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ . En el caso de que el hormigón se designe por dosificación: Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ . Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2. Tipo, clase, y marca del cemento. Consistencia. Tamaño máximo del árido. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene. La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear. Identificación de las materias primas. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra. Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá según el Anejo 22 los ensayos previos, los característicos de resistencia y los característicos de dosificación. Según el artículo 86.5 también se establece la realización de ensayos para el control durante el suministro.

Control de la resistencia. Los ensayos se llevarán a cabo a los 28 días de edad sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes, para cada tipo de hormigón que vaya a emplearse en la obra. Se enmoldarán dos probetas por amasada, que se fabricarán, conservarán y ensayarán de acuerdo con los métodos indicados en esta Instrucción. Dosificación. Se realizarán series independientes de ensayos para cada uno de los tipos d hormigón cuyo empleo esté previsto en la obra, al objeto de caracterizar sus respectivas dosificaciones. Dichos ensayos serán, al menos, los de resistencia a compresión y los de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión. Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE 08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control.

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

Control documental: El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará: La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

Ensayos de control del hormigón: Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

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

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

De los materiales constituyentes:

Cemento (artículos 26 de la Instrucción EHE 08, Instrucción RC-03 y ver Parte II). Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días. Control documental: Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9. Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03. Ensayos de control: Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE 08. Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen. Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT. Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE 08, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean. Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE 08, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

Agua (artículo 27): Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos indicados en el artículo.

Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE 08):

Control documental: Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4. Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos. Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE 08).

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

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

Ensayos de control: Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en el EHE 08 de su composición química y otras especificaciones. Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos.

Acero en armaduras pasivas: Control documental.

Identificación del suministrador. Número del certificado de marcado CE, o en su caso, indicación d autoconsumo. Número de identificación de la certificación de homologación d adherencia, en su caso, contemplado en el apartado 32.2 de esta instrucción. Número de serie de la hoja de suministro. Nombre de la fábrica. Identificación del peticionario. Fecha de entrega. Cantidad de aceros suministrados clasificados por diámetros y tipos de acero. Diámetros suministrados. Designación de los tipos de aceros suministrados. Forma de suministro (barra o rollo).

Identificación del lugar de suministro.

Ensayos de control. Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles de la Tabla 32.2.b. Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberán emplearse los mandriles especificados en la tabla 32.2.c.

Elementos resistentes de los forjados: Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y cerámica. Losas alveolares pretensadas. Se ejercerá el control según se establece en el capítulo XVII.

Piezas prefabricadas para entrevigado: En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza. En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m. En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes: que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas; que el sistema dispone de Autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

**Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)**

Cemento: Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el

almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad. Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

**Áridos:** Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

**Aditivos:** Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

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

**Armaduras activas:** Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc. Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc. Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia. Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

**Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:** Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse. Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

## **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón. En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero. 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.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

##### **Condiciones generales:**

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto. Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

**Vigas de hormigón armado:** disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc. **Soportes de hormigón armado:** armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc. **Forjados:** disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc. **Pantallas de rigidización:** disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc. **Elementos prefabricados:** tratamiento de los nudos.

**Replanteo:** Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

**Ejecución de la ferralla:** La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido. Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico. Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío. En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente. Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra. Empalmes: en los calzos y apoyos provisionales entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm. Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas. Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

**Fabricación y transporte a obra del hormigón:**

**Criterios generales:** las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

**Apuntalado:** Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

**Cimbras, encofrados y moldes:** Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o

deformaciones anormales. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

**Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:** Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se dispondrán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán en los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltos, molduras y goterones, que se detallan en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

**Colocación de las armaduras:** Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas. Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

**Puesta en obra del hormigón:** No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones. El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios. En losas/forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

**Compactación del hormigón:** Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

**Juntas de hormigonado:** Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudaré el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón. La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

**Hormigonado en temperaturas extremas:** La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

**Curado del hormigón:** Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

**Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:** Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo se llevarán a cabo según se indica en la parte referente a ejecución (cap. XIII) de la EHE 08. Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de tracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay. Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

#### **Tolerancias admisibles**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE 08, Anejo 11, completado o modificado según estime oportuno.

#### **Condiciones de terminación**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior. Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

## Control de ejecución, ensayos y pruebas

### Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVII de la Instrucción EHE 08. Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

Comprobaciones de replanteo y geométricas: Cotas, niveles y geometría. Tolerancias admisibles. Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g. En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.

Cimbras y andamiajes: Existencia de cálculo, en los casos necesarios. Comprobación de planos. Comprobación de cotas y tolerancias. Revisión del montaje.

Armaduras: Tipo, diámetro y posición. Corte y doblado. Almacenamiento. Tolerancias de colocación. Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores. Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

Encofrados: Estanquidad, rigidez y textura. Tolerancias. Posibilidad de limpieza, incluidos fondos. Geometría y contraflechas.

Transporte, vertido y compactación: Tiempos de transporte. Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc. Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia. Compactación del hormigón. Acabado de superficies.

Juntas de trabajo, contracción o dilatación: Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción. Limpieza de las superficies de contacto. Tiempo de espera. Armaduras de conexión. Posición, inclinación y distancia. Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

Curado: Método aplicado. Plazos de curado. Protección de superficies.

Desmoldeado y descimbrado: Control de la resistencia del hormigón antes del tesado. Control de sobrecargas de construcción. Comprobación de plazos de descimbrado. Reparación de defectos.

Tesado de armaduras activas: Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas. Comprobación de deslizamientos y anclajes. Inyección de vainas y protección de anclajes.

Tolerancias y dimensiones finales: Comprobación dimensional. Reparación de defectos y limpieza de superficies.

Específicas para forjados de edificación: Comprobación de la Autorización de Uso vigente. Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles. Condiciones de enlace de los nervios. Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante. Espesor de la losa superior. Canto total. Huecos: posición, dimensiones y solución estructural. Armaduras de reparto. Separadores. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son: Estado de bancadas: Limpieza.

Colocación de tendones: Placas de desvío. Trazado de cables. Separadores y empalmes. Cabezas de tesado.

Cuñas de anclaje. Tesado: Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.

Comprobación de cargas. Programa de tesado y alargamientos. Transferencia. Corte de tendones.

Moldes: Limpieza y desencofrantes. Colocación. Curado: Ciclo térmico. Protección de piezas. Desmoldeo y almacenamiento: Levantamiento de piezas. Almacenamiento en fábrica.

Transporte a obra y montaje: Elementos de suspensión y cuelgue. Situación durante el transporte. Operaciones de carga y descarga. Métodos de montaje. Almacenamiento en obra. Comprobación del montaje. Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son: Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25. Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente. Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos. La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales. La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos. La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos. La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados. Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto. Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra. El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos. La compactación y curado del hormigón son correctos. Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado. Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

### Ensayos y pruebas

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE 08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto.

### Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

## ESTRUCTURAS DE ACERO

### 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, JO 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.

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 cuidará 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.

Se aplicará el apartado de Control de Calidad de la Memoria. Las características de los materiales suministrados deben estar documentados de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en este Pliego. Además los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de la fabricación, de forma única y por un sistema apropiado. La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de producto asignados a un proceso común de producción, pero cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje. En general están permitidos los números estampados y las marcas punzonadas para el marcado, pero no las entalladuras cinceladas.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante y no usarse si se ha superado la vida útil en almacén especificada. Si por la forma o el tiempo de almacenaje pudieran haber sufrido un deterioro importante, antes de su utilización debe comprobarse que siguen cumpliendo con los requisitos establecidos. Los componentes estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes y de madera que los daños superficiales sean mínimos. Cada componente debe protegerse de posibles daños en los puntos en donde se sujete para su manipulación. Los componentes estructurales se almacenarán apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

**Durabilidad.**

Se ha de evitar las siguientes situaciones:

- La existencia de sistemas de evacuación de aguas no accesibles para su conservación que puedan afectar a elementos estructurales.
- La formación de rincones en nudos y en uniones a elementos no estructurales, que favorezcan el depósito de residuos o suciedad.
- El contacto directo con otros metales (el aluminio de las carpinterías de cerramiento...)
- El contacto directo con yesos.

Se darán las protecciones señaladas en la norma UNE-EN 1090-1:1997. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos.

A los efectos de la preparación de las superficies a proteger y del uso de herramientas adecuadas se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1: 1997. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Todos los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger deben ser compatibles con los productos de protección a emplear.

Los métodos de recubrimiento: metalización, galvanización y pintura deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante, se utilizará la norma UN-ENV 1090-1:1997.

Se definirán y cuidarán especialmente las superficies que deban resistir y transmitir esfuerzos por rozamiento, superficies de soldaduras y para el soldeo, superficies inaccesibles y expuestas exteriormente, superficies en contacto con el hormigón, la terminación de las superficies de aceros resistentes a la corrosión atmosférica, el sellado de espacios en contacto con el ambiente agresivo y el tratamiento de los elementos de fijación. Norma UNE-ENV 1090-1:1997.

## PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN

### 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.

### Operaciones de fabricación en taller

#### Corte

Se debe realizar por medio de sierra, cizalla, oxicorte (corte térmico) automático y, solamente si éste no es practicable, oxicorte manual. Se aceptarán cortes obtenidos por oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

#### Conformado

El acero se puede doblar, pensar 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. Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El conformado se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando de forma adecuada la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el doblado o conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C) ni para aceros termomecánicos o templados y revenidos, salvo que se realicen ensayos que demuestre que, tras el proceso, siguen cumpliendo los requisitos especificados en este proyecto.

Se puede emplear la conformación mediante la aplicación controlada de calor siguiendo los criterios anteriores. Se permite el conformado en frío pero no la utilización de martillazos. Los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío son los del artículo 10.2.2. del DB SE-A del CTE.

#### Perforación

Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente. El punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm de espesor, siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). Se pueden realizar agujeros mediante punzonado sin escariado excepto en las zonas en que el Pliego señale que deban estar libres de material endurecido. Una posibilidad es punzonar hasta un tamaño 2mm inferior al diámetro definitivo y taladrar hasta el diámetro nominal. Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladrado o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación a través de dichas parte unidas firmemente entre sí. El avellanado se realizará tras el taladro o punzonado del agujero normal.

#### Ángulos entrantes y entallas

Estos puntos deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm. Cuando este acabado se realice mediante punzonado en chapas de más de 16 mm de espesor, los materiales deformados se deben eliminar mediante amolado.

#### Superficies para apoyo de contacto

Las superficies deben estar acabadas formando ángulos rectos, cumpliendo las tolerancias geométricas específicas en el DB SE-A. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0,5 mm. Se deben tener en cuenta durante la fabricación los requisitos para el ajuste después de la alineación y el atornillado que muestra la figura 10.1 del DB SE-A.

Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial. Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos en apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1 mm y menor de 0,5 mm sobre, al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

#### Empalmes

No se permitirán más empalmes que los establecidos en el proyecto o autorizados por el director de obra. Dichos empalmes se realizarán conforme al procedimiento establecido.

### Soldo

#### Plan de soldeo

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que, como mínimo, incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y el tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

#### Cualificación

Los ensayos del procedimiento de soldeo se deben realizar antes del comienzo de la producción. Si no se utiliza el proceso de soldeo cualificado por ensayo durante más de tres años, se debe inspeccionar una probeta de una prueba de producción para que sea aprobado. Se deben realizar ensayos de los procesos totalmente automáticos, soldeo de chapas con imprimación en taller o con penetración profunda. En el último caso señalado, así como si se emplea el soldeo con doble pasada por ambos lados sin toma de raíz. Debe ensayarse una probeta cada seis meses.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1: 1992, y si tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa. Cada tipo de soldadura requiere la calificación específica del soldador que la realiza.

#### Preparación para el soldeo

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar exentos de fisura, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, pero no mediante soldaduras adicionales, y deben ser accesibles para el soldador. Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de tolerancias, estableciéndose los márgenes adecuados para la distorsión o contracción. Los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza. Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo no incorporadas a las soldaduras finales. Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor. Cuando se utilice, se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

#### Tipos de soldadura

Requisitos para la ejecución de los tipos de soldadura más habituales:

**Soldaduras por puntos.** Una soldadura de punteo debe tener una longitud mínima de cuatro veces el espesor de la parte más gruesa de la unión y que 50 mm. El proceso de soldeo debe incluir las condiciones de deposición de soldaduras de punteo, cuando éste sea mecánico ó totalmente automatizado. Estas soldaduras deben estar exentas de defectos de deposición y, si están fisuradas, deben rectificarse y limpiarse a fondo antes del soldeo final.

**Soldadura en ángulo. Es la prevista en el proyecto.** Debe existir un contacto lo más estrecho posible entre las partes a que se van a unir mediante una soldadura en ángulo. La soldadura depositada no será menor que las dimensiones especificadas para el espesor de garganta y/o la longitud del lado del cordón.

## Uniones atornilladas

### Utilización de tornillos

El diámetro nominal mínimo de los tornillos debe ser el de los planos de estructura. La rosca puede estar incluida en el plano de corte excepto en el caso de que se utilice el tornillo como calibrado. La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber:

- a) cuatro filetes de rosca completos para tornillos pretensados;
- b) un filete de rosca completo para tornillos sin pretensar.

A continuación se muestran las condiciones que da el CTE sobre las uniones atornilladas, haciendo referencia a su ejecución. No deben soldarse los tornillos. Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

### Utilización de tuercas

Debe comprobarse antes de la colocación, que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente. Para asegurar las tuercas no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar.

### Utilización de arandelas

En agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar, normalmente no es necesario utilizar arandelas, aunque su empleo puede reducir daños en los recubrimientos. En principio no está previsto su uso. Si se utilizan arandelas bajo la cabeza de los tornillos, éstas deben ser achaflanadas y situarse con el chafán hacia la cabeza del tornillo. Para tornillos pretensados, se utilizarán arandelas planas endurecidas de la forma siguiente:

- a) para tornillos 10,9 debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca;
- b) para tornillos 8,8 debajo del elemento que se gira (la cabeza del tornillo o la tuerca).

### Apriete de los tornillos sin pretensar

Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(s) debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un hombre con una llave normal, sin brazo de prolongación. Para los grupos grandes de tornillos el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional. La resistencia de las uniones atornilladas sin pretensar se obtendrá a partir de la distribución de esfuerzos entre tornillos y de las resistencias de cada uno de éstos según su esfuerzo, sea en cortante, tracción, o tensión combinada.

### Apriete de los tornillos pretensados

Los tornillos de un grupo, antes de iniciar el pretensado, deben estar apretados como si fueran tornillos sin pretensar. Con objeto de alcanzar un pretensado uniforme, el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales de un grupo hasta los bordes y posteriormente realizar ciclos adicionales de apriete. Pueden utilizarse lubricantes entre las tuercas y tornillos o entre las arandelas y el componente que gira, siempre que no se alcance la superficie de contacto, esté contemplado como posibilidad por el procedimiento y lo admita el pliego de condiciones. Si un conjunto tornillo, tuerca y arandela (s) se ha apretado hasta el pretensado mínimo y luego aflojado, debe ser retirado y descartar su utilización. El apriete se realizará siguiendo uno de los procedimientos que se indican a continuación, el cual, debe estar calibrado mediante ensayos de procedimiento adecuados.

- a) Método de control del par torsor  
Se utiliza una llave dinamométrica ajustada al par mínimo requerido para alcanzar el pretensado mínimo anteriormente especificado.

- b) Método del giro de tuerca  
Se marca la posición de "apretado a tope" y luego se da el giro de la tuerca indicado en la tabla 10.1

- c) Método del indicador directo de tensión.

Las separaciones medidas en las arandelas indicadoras de tensión pueden promediarse para establecer la aceptabilidad del conjunto tornillo, tuerca y arandelas.

- d) Método combinado

Se realiza un apriete inicial por el método a), con una llave ajustada a un par torsor con el que alcance el 75% del pretensado mínimo definido en este apartado, a continuación se marca la posición de la tuerca (como en el método b) y, por último, se da el giro de tuerca indicado en la tabla 10.2.

### Superficies de contacto en uniones resistentes al deslizamiento

Se puede preparar una superficie de contacto para producir la clase de superficie especificada en el pliego de condiciones, pudiéndose utilizar tratamientos o recubrimientos garantizados por ensayos que se especifiquen en el citado pliego.

### Otros tipos de tornillos

#### Tornillos avellanados.

Se puede emplear este tipo de tornillos en uniones tanto pretensados como sin pretensar. El pliego de condiciones incluirá la definición del avellanado y tolerancias de forma que el tornillo quede nominalmente enrasado con la superficie de la chapa exterior.

#### Tornillos calibrados y pernos de articulación.

Se pueden utilizar en uniones tanto pretensadas como sin pretensar. Las espigas de estos elementos deben ser de clase de tolerancia h 13 y los agujeros de la clase H 11 según ISO 286-2. La rosca de un tornillo o perno calibrado no debe estar incluida en el plano de cortante. Los agujeros para ser escariados posteriormente en obra, se harán inicialmente, al menos, 3 mm más pequeños.

#### Tornillos hexagonales de inyección.

Las características de este tipo de tornillos se definirán en el proyecto.

### Tratamientos de protección

#### Preparación de las superficies

Las superficies se prepararán adecuadamente. Pueden tomarse como referencia las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales. Se realizarán ensayos de procedimiento de los procesos por chorreado a lo largo de la producción, con objeto de asegurar su adecuación para el proceso de recubrimiento posterior. Se repararán, de acuerdo con esta norma, todos los defectos de superficie detectados en el proceso de preparación. Las superficies que esté previsto que vayan a estar en contacto con el hormigón, no deben en general pintarse, sino simplemente limpiarse. El sistema de tratamiento en zonas que lindan una superficie que estará en contacto con el hormigón, debe extenderse al menos 30 mm de dicha zona. Se debe extremar el cuidado y acuerdo con lo especificado en el pliego de condiciones en el caso de superficies de rozamiento, siguiendo lo indicado en el punto de ejecución y montaje en taller. En cualquier caso estas superficies deben protegerse tras su preparación hasta su armado con cubiertas impermeables. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar y tras realizar la soldadura, no se debe pintar sin antes haber eliminado las escorias.

#### Métodos de recubrimiento

##### Galvanización:

- a) se realizará de acuerdo con UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, según proceda;
- b) en su caso, las soldaduras deben estar selladas antes de usar un decapado previo a la galvanización;
- c) si hay espacios cerrados en el elemento fabricado se dispondrán agujeros de venteo o purga donde indique el pliego de condiciones;
- d) las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser

##### 2 Pintura:

- a) inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante;
- b) se pintará siguiendo las instrucciones del fabricante y si se da más de una capa, se usará en cada una de ellas una sombra de color diferente;
- c) se protegerá las superficies pintadas de la acumulación de agua durante cierto período, de acuerdo con los datos del fabricante de pintura.

#### Tratamiento de los elementos de fijación.

Para el tratamiento de estos elementos se debe considerar su material y el de los elementos a unir junto con el tratamiento que éstos lleven previamente, el método de apretado, la clasificación contra la corrosión y cualquier otra circunstancia indicada en el pliego de condiciones.

### Ejecución de soldeo y montaje en taller (tratamiento de protección)

Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados más allá de las tolerancias especificadas. Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con este DB y serán coherentes con el proyecto. Todos los requisitos relativos a contraflechas o ajustes previos que se indique en el pliego de condiciones para ser incorporados en componentes prefabricados, debe comprobarse después de completar la fabricación. Después de completar la fabricación, la fijación entre componentes que están interconectados en interfaces de conexión múltiples deben comprobarse utilizando plantillas dimensionales o mediante fijación conjunta de los componentes. Debe evitarse:

- a) la proyección de chispas erráticas del arco y, si se produce, debe sanearse la superficie del acero e inspeccionarse;
- b) la proyección de soldadura y, si se produce, debe ser eliminada.

Los defectos no deben cubrirse con soldaduras posteriores y deben eliminarse de cada pasada antes de la siguiente. Lo mismo debe hacerse con cualquier escoria. Las reparaciones de soldadura deben realizarse siguiendo una especificación de procedimiento de soldeo. El rectificando con muela abrasiva de la superficie de las soldaduras completas debe estar especificado en el pliego de condiciones. Se debe controlar la temperatura máxima del acero y el proceso de enfriamiento, cuando se realicen correcciones de distorsiones de soldeo mediante aplicación local de calor. Durante la fabricación y el montaje deben adoptarse todas las precauciones para garantizar que se alcanza la clase especificada de superficie de rozamiento para uniones resistentes al deslizamiento. En el momento del montaje en taller, las superficies de contacto deben estar libres de cualquier producto contaminante, tales como aceite, suciedad o pintura. Deben eliminarse las rebabas que imposibilitarían un asentamiento sólido de las partes a unir. El aceite debe eliminarse de la superficie del acero mediante el uso de limpiadores químicos y no mediante limpieza por soplete. Las superficies sin recubrir no se pueden armar directamente después de la preparación de las superficies de contacto, se las debe librar de todas las películas delgadas de óxido y cualquier otro material suelto, mediante cepillado con cepillo metálico. Se pondrá cuidado de no dañar ni pulir la superficie rugosa. Las zonas cerradas o con difícil acceso después del armado, deben ser tratadas previamente, con un tratamiento de protección interno. No se realizará ningún tratamiento superficial sobre los elementos de fijación antes de que se hayan inspeccionado.

#### Control de fabricación en taller

Todas estas operaciones deben estar documentadas y si se detecta una disconformidad, si es posible, se corregirá y se volverá a ensayar y, si no es posible, se podrá compensar realizando las oportunas modificaciones de acuerdo con las indicaciones de la DF.

#### Materiales y productos fabricados.

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el pliego de condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes.

#### Dimensiones geométricas.

Los métodos e instrumentos para las mediciones dimensionales se podrán seleccionar de entre los indicados en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 y UNE-EN-ISO 7976-2:1989, y la precisión de las medidas se podrá establecer de acuerdo con UNE-EN-ISO 8322. Debe haber un plan de inspección y ensayos en que se fijen la localización y frecuencia de las mediciones, así como los criterios de recepción que estarán de acuerdo con las tolerancias de fabricación establecidas en este DB.

#### Ensayos de procedimiento.

Si tras el ensayo los procesos no son conformes, no deben utilizarse hasta que se hayan corregido y vuelto a ensayar.

#### Oxicorte

La capacidad del proceso debe comprobarse periódicamente produciendo cuatro muestras de los ensayos de procedimiento:

- a) una muestra de corte recto del material de mayor espesor cortado;
- b) una muestra de corte recto del material de menor espesor cortado;
- c) una muestra de esquina viva;
- d) un arco curvado.

Sobre cada una de las dos muestras rectas, en una longitud no inferior a 200 mm se evaluará la superficie, de forma que la desviación del ángulo recto en el corte (u) en mm y la profundidad de las estrías en las caras de la chapa oxicortada ( $R_z$ ) en micras, cumplan:

$$u < 1 + 0,015 a$$

$$R_z < 110 + 1,8 a$$

siendo

a espesor del material en mm.

El valor de  $R_z$  será el valor medio de las amplitudes (z) de cinco longitudes individuales de medición (véase figura 10.2 del DB SE-A).

Procesos en que se pueden producir durezas locales.

La capacidad del proceso se comprobará produciendo cuatro muestras a partir de los ensayos de procedimiento, abarcando la gama de materiales utilizados en los que sea más fácil que se produzca endurecimiento local. Sobre cada muestra se harán cuatro ensayos de dureza local de acuerdo con UNE-EN-ISO 6507 en las zonas más afectadas, no debiendo pasar de 380 HV 10 el peor valor obtenido.

Proceso de perforación.

La capacidad del proceso se comprobará periódicamente produciendo ocho muestras a partir de los ensayos del procedimiento que abarquen toda la gama de diámetros de agujeros, espesores y tipos de materiales utilizados. Los tamaños de los agujeros deben cumplir en ambos extremos con la clase de tolerancia H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

#### Soldeo

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible. 3 La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona. Para la aceptación de las soldaduras se cumplirá lo señalado en los panos de estructura con las tolerancias permitidas por el DB SE-A, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

#### Alcance de la inspección

Se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo. En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).

En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación. En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos. Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

#### Métodos de ensayos no destructivos.

Además de la inspección visual, se contemplan aquí los siguientes métodos: Inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos. La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial. Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. En las uniones a tope con penetración total pueden emplearse ensayos radiográficos en lugar de ultrasonidos si el máximo espesor es menor de 30 mm., aunque con alguna reserva con relación a la detección de defectos de raíz cuando se suelda por un solo lado con chapa de respaldo.

4 Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

#### Uniones mecánicas

Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

Inspecciones adicionales en uniones con tornillos pretensados.

El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciará la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados. Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos. Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 ° por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo. Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos del grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto.

Ensayo de procedimiento.

Si no es posible realizar ensayos adecuados de los elementos de fijación ya instalados tras completar una unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo. El pliego de condiciones especificará los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos.

Tratamiento de protección.

Si se emplea el proceso de limpieza por chorreado, se comprobará la idoneidad del proceso cada tres meses, seleccionando al menos, cuatro puntos que distan entre sí 300 mm. Si el proceso no resulta conforme, no se utilizará hasta que no sea corregido. Se realizará una inspección visual de la superficie para garantizar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento. Las áreas que resulten no conformes, se volverán a preparar y serán evaluadas de nuevo.

Ensayo sobre el espesor del recubrimiento.

Se realizará un ensayo después de secado, con controles de muestreo sobre, al menos cuatro lugares en el 10 %, como mínimo, de los componentes tratados, usando un método 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 se ensayarán de nuevo y si aparecen muchos fallos se empleará un ensayo de película húmeda hasta que se mejore el proceso. En este ensayo se realizará el mismo control que en el ensayo de espesor después de secado. En este ensayo todas las lecturas de película húmeda deben exceder el espesor requerido para el espesor de la película seca. Las reparaciones en los recubrimientos deben cumplir con las instrucciones del fabricante y ser comprobadas visualmente.

**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 arriostamiento 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**

### **Tolerancias de fabricación**

En general, al incorporar un elemento a un componente prefabricado, se le aplicarán las desviaciones correspondientes al producto completo.

Las señaladas en el artículo 11. del DB SE-A.

Para perfiles estructurales:

La longitud medida en el eje central o en la esquina de un encuentro entre chapas:

- Longitud exacta:  $\Delta = \pm(2-L/5000)$  en mm
- Componentes con ambos extremos acabados para apoyo de contacto total incluyendo chapas de extremo si procede:  $\Delta = \pm 1$  mm
- Planeidad en ambos ejes:  $|\Delta| =$  el mayor de  $L/1000$  o 3 mm
- Contraflecha  $f$  en el medio de la longitud medida con la horizontal del alma :  $|\Delta| =$  el mayor de  $L/1000$  o 6 mm
- Perpendicularidad al eje longitudinal No acabado para apoyo de contacto total:  $\Delta = \pm D/300$ ; Acabado para apoyo de contacto total:  $\Delta = \pm(D/1000$
- Verticalidad del alma en los soportes para componentes sin rigidizadores de apoyo:  $|\Delta| =$  el mayor de  $h/300$  o 3 mm

Almas y rigidizadores.

Las desviaciones admitidas para la distorsión del alma son aplicables también para la distorsión del ala.

- Distorsión  $\Delta$  en la altura del alma o en la longitud de referencia:  $|\Delta| =$  el mayor de  $d/150$  o 3 mm
- Desviación de la rectitud en el plano del alma:  $|\Delta| =$  el mayor de  $d/250$  o 3 mm
- Desviación  $\Delta$  de rectitud normal (perpendicular) al plano del alma:  $|\Delta| =$  el mayor de  $d/500$  o 3 mm
- Desviación  $\Delta$  de la posición prevista:  $|\Delta| = \pm 3$  mm
- Excentricidad  $e$  entre un par de rigidizadores:  $e = t/2$

**Agujeros y entalladuras, bordes y espesor de chapa en uniones atornilladas**

La desviación de un eje central de un agujero individual de su posición prevista dentro de un grupo de agujeros no será mayor de 2 mm Se podrá rectificar un agujero 0,5 mm como máximo para ser alineado. La diferencia de espesor entre chapas que forman una sola capa, no debe ser superior a 2 mm en general o 1 mm si se usan tornillos pretensados (véase figura), pudiéndose incorporar para su cumplimiento chapas de forro de acero de espesor no superior de 2 mm

Tamaño de los agujeros en mm: tabla 11.1

Desviaciones señaladas a continuación de la tabla.

**Empalmes y placas de asiento de pilares**

La excentricidad no intencionada de un pilar en un empalme o en una placa de asiento no superará el valor de 5 mm. Las desviaciones admitidas para las placas de asiento se aplicarán también a las placas de capitel.

**Componentes de celosías**

Las desviaciones de los componentes de celosía fabricados no deben exceder los valores que se dan en la figura del DB SE-A

### **Tolerancias de ejecución**

Artículo 11.2 del DB SE-A

### **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.

## **CUBIERTAS**

### **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.

Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

Sistema de formación de pendientes: Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar. En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser: Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado. Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente. Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos o paneles semirrígidos. Según el CTE DB HE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas. Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m<sup>2</sup>K/W.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características: Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado. Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado. Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero. Impermeabilización con poliolefinas. Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica. Lámina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m<sup>2</sup> (como tipo mínimo). En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster. Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas. Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Sistema de evacuación de aguas: Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5. Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón. El sistema podrá ser visto u oculto.

Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc. Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos. Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

## **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

### **Características técnicas de cada unidad de obra**

#### **Condiciones previas: soporte**

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

#### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre. Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo. Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

Sistema de formación de pendientes: Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Cubierta de teja sobre forjado horizontal: En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos: A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón. Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en ciferas de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltes que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

Aislante térmico: Deberá colocarse de forma continua y estable.

Cubierta de teja sobre forjado horizontal: Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada: En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada. En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

Capa de impermeabilización: No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente. Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas. Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Cámara de aire: Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbreira. En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada. En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; y unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

Tejado: Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja. En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreiras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanqueidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreiras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pella de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Sistema de evacuación de aguas:

Canalones: Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo. Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse: a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo. b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo. c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas. Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo. Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

Canaletas de recogida: Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el

encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

**Alero:** las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

**Borde lateral:** en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

**Limahoyas:** deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

**Cumbreras y limatesas:** deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

**Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:** los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

**Anclaje de elementos:** los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### **Tolerancias admisibles**

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. Motivos para la no aceptación:

**Teja:** Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm. Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a  $\pm 20$  mm (teja de arcilla cocida) o  $\pm 10$  mm (teja de mortero de cemento). Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a  $\pm 100$  mm. Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a  $\pm 10$  mm. Alineación de la hilada con errores superiores a  $\pm 20$  mm (teja de arcilla cocida) o  $\pm 10$  mm (teja de mortero de cemento). Solape con presente errores superiores a  $\pm 5$  mm.

#### **Condiciones de terminación**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación:

Formación de faldones: Pendientes. Forjados inclinados: controlar como estructura. Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura. Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

Aislante térmico: Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor. Limas, canalones y puntos singulares: Fijación y solapo de piezas. Material y secciones especificados en proyecto. Juntas para dilatación. Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos. Canalones: Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana. Base de la cobertura: Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas. Comprobación de la planeidad con regla de 2 m. Piezas de cobertura: Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización. Tejas curvas: Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas. Otras tejas: Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

##### **Ensayos y pruebas**

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

##### **Conservación y mantenimiento**

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas. No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

## REVESTIMIENTOS

## SOLERAS

### **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**

#### **Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra**

Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.

Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.

Hormigón en masa:

Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE 08.

Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...

Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE 08.

Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).

Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19). Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Sistema de drenaje. Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).

Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).

Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.

Arquetas de hormigón.

Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

### **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**

#### **Características técnicas de cada unidad de obra**

##### **Condiciones previas: soporte**

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales. Las instalaciones enterradas estarán terminadas. Se fijarán puntos de nivel para la realización de la

solera.

#### **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

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. No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

#### **Proceso de ejecución**

##### **Ejecución**

Ejecución de la subbase granular: Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

Capa de hormigón: Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

Jointas de contorno: Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

Jointas de retracción: Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2: Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla. Se colocará un pozo drenante por cada 800 m<sup>2</sup> en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

##### **Tolerancias admisibles**

Condiciones de no aceptación: Espesor de la capa de hormigón: variación superior a -1 cm ó +1,5 cm. Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm. Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento. Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Prórctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada. Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm. Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado. Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior. Junta de retracción: la distancia entre jointas no será superior a 6 m. Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

##### **Condiciones de terminación**

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

##### **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

##### **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Ejecución: Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera. Resistencia característica del hormigón. Planeidad de la capa de arena. Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada. Espesor de la capa de hormigón. Impermeabilización: inspección general.

Comprobación final: Planeidad de la solera. Junta de retracción: separación entre las jointas. Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

##### **Conservación y mantenimiento**

No se superarán las cargas normales previstas. Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles. La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

### **PARTE III CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS**

#### **CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

##### **Código técnico de la edificación**

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente: Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá: a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1; b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

##### **Control de la documentación de los suministros.**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos: a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado; b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

##### **Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. 2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

##### **Control de recepción mediante ensayos.**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

##### **Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción**

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de

idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento: a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE: 1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares: - sobre el producto, o - en una etiqueta adherida al producto, o - en el embalaje del producto, o - en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o - en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura). 2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE. 3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad. Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria: Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3. Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+. Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+. La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección de la presente Parte del Pliego. b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

#### **Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción**

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber: a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar: Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria. Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F). b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995. Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU). c) Control de recepción mediante ensayos: Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción). En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

#### **RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE**

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial. Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente. Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad. En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (\*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

#### **ÍNDICE:**

- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
- CUBIERTAS
- CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
- REVESTIMIENTOS
- PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)
- HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES
- YESO Y DERIVADOS
- PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

#### **CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**

##### **ACERO**

**Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado\*.**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

##### **PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

**Elementos nervados para forjados\*.**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC: 2005. Productos prefabricados de hormigón - Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**Elementos estructurales lineales\*.**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

##### **CUBIERTAS**

**Elementos especiales para cubiertas**

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**Accesorios prefabricados para cubiertas**

**Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

**Ganchos de seguridad**

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE**

##### **POZOS DE REGISTRO**

**Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero**

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**Pates para pozos de registro enterrados**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

## VÁLVULAS

### Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marco CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marco CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

## DISPOSITIVOS ANTIINUNDACIÓN PARA EDIFICIOS

Marco CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

## JUNTAS DE ESTANQUIDAD DE TUBERÍAS EMPLEADAS EN CANALIZACIONES DE AGUA Y EN DRENAJE

### Caucho vulcanizado

Marco CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### Elastómeros termoplásticos

Marco CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### Materiales celulares de caucho vulcanizado

Marco CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado

Marco CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/ A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

## OTROS (Clasificación por material)

## HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

### Cementos comunes\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Marco CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Cementos de albañilería

Marco CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Cemento de aluminato cálcico

Marco CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Marco CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Cenizas volantes para hormigón

Marco CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Cales para la construcción\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

### Aditivos para hormigones\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### Aditivos para morteros para albañilería

Marco CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC: 2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### Aditivos para pastas para tendones de pretensado

Marco CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### Morteros para revoco y enlucido\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC: 2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### Morteros para albañilería\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### Áridos para hormigón\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC: 2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado

Marco CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC: 2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

### Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas

Marco CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### Áridos para morteros\*

Marco CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC: 2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

### Humo de sílice para hormigón

Marco CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

### Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras

Marco CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio

Marco CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

### Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal

Marco CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

### Fibras de acero para hormigón

Marco CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

### Fibras poliméricas para hormigón

Marco CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

## YESO Y DERIVADOS

### Yeso y productos a base de yeso para la construcción\*

Marco CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

### Materiales en yeso fibroso

Marco CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

## PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

### Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marco CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC: 2004

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

### Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marco CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC: 2005/ ERRATUM: 2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

## ANEJO. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### ÍNDICE:

- ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN
- PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
- PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
- LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
- ARMADURAS DE TENDEL
- TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA
- CEMENTOS COMUNES
- CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
- ADITIVOS PARA HORMIGONES
- MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
- MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
- ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
- ÁRIDOS PARA MORTEROS

### ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de: Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.

Paneles de mallas electrosoldadas fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.

Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Soldabilidad y composición química.
- b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
- c. Dimensiones, masa y tolerancia.
- d. Adherencia y geometría superficial

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE 08) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificadas: Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Ensayo de doblado
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Medición de la geometría superficial
- e. Determinación del área relativa de corruga o de grafilas
- f. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

- a. Ensayo de tracción
- b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

- a. Medición de la geometría superficial
- e. Determinación del área relativa de corruga o de grafilas
- f. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Medición de la geometría superficial
- c. Determinación del área relativa de corruga o de grafilas
- d. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- e. Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

- a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

### PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC: 2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm<sup>2</sup>.
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm<sup>2</sup>.
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).

Condiciones de durabilidad.

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

### PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales, tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm<sup>2</sup>.
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm<sup>2</sup>.
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).

f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### **LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MENSULAS Y ÁNGULOS**

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

- Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
- Dimensiones
- Capacidad de carga a tracción
- Capacidad de carga a compresión
- Capacidad de carga a cortante
- Capacidad de carga vertical
- Simetría o asimetría del componente
- Tolerancia a la pendiente del componente
- Tolerancia a movimiento y rango máximo
- Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
- Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
- Identidad del producto
- Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
- Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Propiedades del material

- Dimensiones y desviaciones.
- Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
- Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
- Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
- Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
- Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

#### **ARMADURAS DE TENDEL**

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural. Pueden ser: Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal. Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- Referencia del material/revestimiento.
- Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
- Resistencia al corte de las soldaduras.
- Configuración, dimensiones y tolerancias
- Límite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en N/mm<sup>2</sup>
- Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

- Referencia del material/revestimiento.
- Configuración, dimensiones y tolerancias
- Límite elástico característico de las alambres y bandas de acero en N/mm<sup>2</sup>
- Longitud de solape y adhesión

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- Dimensiones y tolerancias.
- Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- Adhesión, ensayos según EN 846-3.

#### **TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA**

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos: Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple. Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento. Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios longitudinales y/o transversales. Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje. Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza. Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

Marcado CE: Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

#### **TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:**

- Designación, se definen dos clases: mixta o plana.
- Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.
- Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

#### **TEJA CURVA:**

- Dimensiones nominales (longitud), en mm.
- Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,5$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$ ) ó 2 (factor medio de impermeabilidad  $\leq 0,8$  cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/día o coeficiente medio de impermeabilidad  $\leq 0,925$ ).
- Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia mecánica.
- Comportamiento frente al fuego exterior.
- Clase de reacción al fuego.
- Emisión de sustancias peligrosas.

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

#### CEMENTOS COMUNES

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

| TIPOS PRINCIPALES                            | DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES) |            |
|--|---|------------|
| CEM I: Cemento Portland                      |   | CEM I      |
| CEM II: Cementos Portland mixtos             | Cemento Portland con escoria            | CEM II/A-S |
|  |   | CEM II/B-S |
|  | Cemento Portland con humo de sílice     | CEM II/A-D |
|  |   | CEM II/A-P |
|  | Cemento Portland con puzolana           | CEM II/B-P |
|  |   | CEM II/A-Q |
|  |   | CEM II/B-Q |
|  | Cemento Portland con ceniza volante     | CEM II/A-V |
|  |   | CEM II/B-V |
|  |   | CEM II/A-W |
|  |   | CEM II/B-W |
|  | Cemento Portland con esquisto calcinado | CEM II/A-T |
|  |   | CEM II/B-T |
|  | Cemento Portland con caliza             | CEM II/A-L |
|  |   | CEM II/B-L |
| CEM II/A-LL                                  |   |            |
| CEM II/B-LL                                  |   |            |
| Cemento Portland mixto                       | CEM II/A-M                              |            |
|  | CEM II/B-M                              |            |
| CEM III: Cementos con escorias de alto horno | CEM III/A                               |            |
|  | CEM III/B                               |            |
|  | CEM III/C                               |            |
| CEM IV: Cementos puzolánicos                 | CEM IV/A                                |            |
|  | CEM IV/B                                |            |
| CEM V: Cementos compuestos                   | CEM V/A                                 |            |
|  | CEM V/B                                 |            |

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

**Identificación:** Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos. En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen. Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento): a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días. a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.
- Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento): b.1. Tiempo de principio de fraguado (min) b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
- Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento): c.1. Contenido de cloruros (%). c.2. Contenido de sulfato (% SO<sub>3</sub>). c.3. Composición (% en masa de componentes principales – Clinker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
- Propiedades químicas (para CEM I, CEM III): d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final). d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final. e Propiedades químicas (para CEM IV): e.1. Puzolanidad

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanidad.

#### CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores. Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:
  - Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser calcs cálcicas (CL) y calcs dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).
  - Cales hidratadas (S): calcs aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las calcs vivas.
  - Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser: Calcs hidráulicas naturales con adición de materiales (Z); pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa. Calcs hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidas por la mezcla de constituyentes adecuados.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las calcs aéreas cálcicas.
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las calcs aéreas dolomíticas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las calcs aéreas cálcicas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las calcs aéreas dolomíticas.
- Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las calcs aéreas hidráulicas.
- Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las calcs hidráulicas naturales.
- Tiempo de fraguado en calcs hidráulicas.
- Contenido en aire de calcs hidráulicas.
- Estabilidad de volumen.
- Finura.
- Penetración.
- Durabilidad.

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, cal libre (% de masa). En calcs hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa). En calcs vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm<sup>3</sup>/10kg). En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h). Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm<sup>3</sup>). Finura (en cal viva). Blancura

#### ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤ 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla y estado fresco y/o endurecido.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Homogeneidad.
- b. Color.
- c. Componente activo.
- d. Densidad relativa.
- e. Extracto seco convencional.
- f. Valor del PH.
- g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- h. Contenido en cloruros totales.
- i. Contenido en cloruros solubles en agua.
- j. Contenido en alcalinos.
- k. Comportamiento a la corrosión.
- l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo  $\leq 0,2$  mm)
- m. Resistencia a la compresión a 28 días  $\geq 75\%$  respecto a la del hormigón testigo.
- n. Contenido en aire del hormigón fresco.  $\geq 2,5\%$  en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón. Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos. Determinación de la exudación del hormigón. Determinación de la absorción capilar del hormigón. Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones. Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones. Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido. Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones. Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros. Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones. Determinación de la pérdida de masa a 105° de aditivos sólidos para hormigones y morteros. Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena). Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros. Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros. Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros. Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos. Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos. Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

#### **MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO**

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero: a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones). a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L). a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $N/mm^2$ ) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que 25  $N/mm^2$  declarada por el fabricante.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $N/mm^2$ ) medida o tabulada.
- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en  $[kg/(m^2 \cdot min)]^{0,5}$ .
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas). Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

#### **MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA**

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

#### **Condiciones de suministro y recepción**

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero: Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones). Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L). Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $N/mm^2$ ) o categorías.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $N/mm^2$ ) medida o tabulada.
- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en  $[kg/(m^2 \cdot min)]^{0,5}$ .
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden

estar especificados: Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas). Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

#### ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

- Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
- Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
- Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
- Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; sílice, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pófdido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
- En caso de que el árido sea lavado: L.
- Densidad de las partículas, en Mg/m<sup>3</sup>.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

- Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.
  - Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
  - Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes
- Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:
- Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
  - Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

#### ÁRIDOS PARA MORTEROS

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

#### Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

**Identificación:** Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
- Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
- 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
- Cifra que indica, en Mg/m<sup>3</sup>, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

- Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
- Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

**Distintivos de calidad:** Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

**Ensayos:** Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros. Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

Uncastillo, octubre de 2016

XXXXXXXXXX, arquitecta de la  
Mancomunidad Intermunicipal de las Altas Cinco Villas

# **ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **INDICE**

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
  - 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
  - 1.2.- Proyecto al que se refiere.
  - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
  - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
  - 1.5.- Maquinaria de obra.
  - 1.6.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.  
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.  
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.  
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.  
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.  
Medidas alternativas y su evaluación.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.  
Trabajos que entrañan riesgos especiales.  
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
  - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
  - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

## **1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.**

### **1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autora es XXXXXXXXXXXX, Arquitecta, y su elaboración ha sido encargada por el Ayuntamiento de Uncastillo a través de la Mancomunidad Intermunicipal de las Altas Cinco Villas

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o mas de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### **1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

| <b>PROYECTO DE REFERENCIA</b>     |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Proyecto de Ejecución de          | CONSOLIDACIÓN EDIFICACIÓN C/PLANED 38 |
| Arquitecto autor de la Memoria    | XXXXXXXXXXXX,                         |
| Titularidad del encargo           | AYUNTAMIENTO                          |
| Emplazamiento                     | UNCASTILLO (ZARAGOZA)                 |
| Presupuesto de Ejecución Material | 35.193,81 EUROS                       |
| Plazo de ejecución previsto       | CUATRO MESES                          |
| Número máximo de operarios        | 4                                     |
| Total aproximado de jornadas      | 320                                   |
| OBSERVACIONES:                    |                                       |

### **1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.**

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

| <b>DATOS DEL EMPLAZAMIENTO</b>  |   |
|---------------------------------|---|
| Accesos a la obra               | RODADOS PEQUEÑA MAQUINARIA                                      |
| Topografía del terreno          | PLATAFORMA HORIZONTAL (terreno interior dos plantas por encima) |
| Edificaciones colindantes       | SI  |
| Suministro de energía eléctrica | SI  |
| Suministro de agua              | SI  |
| Sistema de saneamiento          | SI  |
| Servidumbres y condicionantes   |   |
| OBSERVACIONES:                  |   |

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

| DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES |   |
|------------------------------------|---|
| Demoliciones                       | CUBIERTAS SOBRE ESTRUCTURAS DE MADERA           |
| Movimiento de tierras              | NIVELACIÓN TERRENO POSTERIOR                    |
| Cimentación y estructuras          | FORJADOS DE ACERO Y ZUNCHOS DE HORMIGÓN ARMADO. |
| Cubiertas                          | INCLINADA A DOS AGUAS. ACABADO DE TEJA ÁRABE    |
| Albañilería y cerramientos         |   |
| Acabados                           |   |
| Instalaciones                      |   |
|                                    |   |
| OBSERVACIONES:                     |   |

#### 1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

| SERVICIOS HIGIENICOS  |   |
|---|---|
| X   | Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave. |
| X   | Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.                       |
| X   | Duchas con agua fría y caliente.                                      |
| X   | Retretes.   |
|   |   |
| OBSERVACIONES:  |   |
| 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos. Dada la reducida dimensión del núcleo urbano, los servicios y vestuarios se pueden situar en un local municipal convenientemente acondicionado (edificio de vestuarios). |   |

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA  |                           |                       |
|---|---------------------------|-----------------------|
| NIVEL DE ASISTENCIA   | NOMBRE Y UBICACIÓN        | DISTANCIA APROX. (Km) |
| Primeros auxilios   | Botiquín portátil         | En la obra            |
| Asistencia Primaria (Urgencias)   | Centro salud Sádaba       | 20                    |
| Asistencia Especializada (Hospital)   | Hospital Clínico Zaragoza | 115                   |
|   |                           |                       |
| OBSERVACIONES: Hay que tener en cuenta que el recorrido de la distancia existente hasta el hospital más próximo cuesta más tiempo del habitual por tratarse de carreteras de difícil trazado. El botiquín debe contener como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas esteriles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, torniquete, antiespasmódicos, analgésicos, bolsa para agua o hielo, termómetro, tijeras, jeringuillas desechables, pinzas y guantes desechables. Debe de haber agua potable. |                           |                       |

### 1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

| MAQUINARIA PREVISTA |                                       |   |                        |
|---------------------|---------------------------------------|---|------------------------|
|                     | Grúas-torre                           | X | Hormigoneras           |
|                     | Montacargas                           | X | Camiones               |
| X                   | Maquinaria para movimiento de tierras | X | Cabrestantes mecánicos |
| X                   | Sierra circular                       |   |                        |
| OBSERVACIONES:      |                                       |   |                        |

### 1.6.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características mas importantes:

| MEDIOS  |                             | CARACTERISTICAS  |
|---|-----------------------------|--|
|   | Andamios colgados móviles   | Deben someterse a una prueba de carga previa.<br>Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.<br>Los pescantes serán preferiblemente metálicos.<br>Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.<br>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.<br>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.   |
| X   | Andamios tubulares apoyados | Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.<br>Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.<br>Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.<br>Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.<br>Correcta disposición de las plataformas de trabajo.<br>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.<br>Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.<br>Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje. |
| X   | Andamios sobre borriquetas  | La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.  |
| X   | Escaleras de mano           | Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.<br>Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.  |
| X   | Instalación eléctrica       | Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:<br>I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.<br>I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.<br>I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.<br>I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.<br>La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.<br>La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$ .   |
| OBSERVACIONES: Los andamios cumplirán la norma Une 76502 y lo dispuesto en los artículos 196,197,206,210,211 a 241 de la O.T.C.V.C. La barandilla de seguridad de la plataforma de trabajo estará compuesta por un pasamanos tubular a 0,90 m. de altura mínima, barra intermedia y rodapié a 0,15 m. El acceso a las plataformas se realizará mediante escalera integrada; no se utilizarán para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje. |                             |  |

## **2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.**

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

| <b>RIESGOS EVITABLES</b>   |  | <b>MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS</b> |   |
|--|--|-----------------------------------|---|
| X  | Derivados de la rotura de instalaciones existentes                   | X                                 | Neutralización de las instalaciones existentes                  |
|  | Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas |                                   | Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables |
| X  | Condiciones climatológicas adversas                                  | X                                 | Suspender los trabajos exteriores                               |
|  |  |                                   |   |
| OBSERVACIONES:<br>Hay una línea eléctrica de alta que pasa en la zona del río, lejos del ámbito de la obra |  |                                   |   |

### **3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.**

Este apartado contienen la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

| <b>TODA LA OBRA</b>                                    |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| <b>RIESGOS</b>   |   |                          |
| X  | Caídas de operarios al mismo nivel  |                          |
| X  | Caídas de operarios a distinto nivel  |                          |
| X  | Caídas de objetos sobre operarios   |                          |
| X  | Caídas de objetos sobre terceros  |                          |
| X  | Choques o golpes contra objetos   |                          |
| X  | Fuertes vientos   |                          |
| X  | Trabajos en condiciones de humedad  |                          |
| X  | Contactos eléctricos directos e indirectos                                    |                          |
| X  | Cuerpos extraños en los ojos  |                          |
| X  | Sobreesfuerzos  |                          |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |   | <b>GRADO DE ADOPCION</b> |
| X  | Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra                        | permanente               |
| X  | Orden y limpieza de los lugares de trabajo                                    | permanente               |
| X  | Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.      | permanente               |
| X  | Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)                         | permanente               |
| X  | No permanecer en el radio de acción de las máquinas                           | permanente               |
| X  | Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento            | permanente               |
| X  | Señalización de la obra (señales y carteles)                                  | permanente               |
|  | Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia                     | alternativa al vallado   |
| X  | Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$   | permanente               |
|  | Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra                                   | permanente               |
| X  | Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes | permanente               |
| X  | Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B                                | permanente               |
| X  | Evacuación de escombros   | frecuente                |
| X  | Escaleras auxiliares  | ocasional                |
| X  | Información específica  | para riesgos concretos   |
| X  | Cursos y charlas de formación   | frecuente                |
|  | Grúa parada y en posición veleta  | con viento fuerte        |
|  | Grúa parada y en posición veleta  | final de cada jornada    |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |   | <b>EMPLEO</b>            |
| X  | Cascos de seguridad   | permanente               |
| X  | Calzado protector   | permanente               |
| X  | Ropa de trabajo   | permanente               |
| X  | Ropa impermeable o de protección  | con mal tiempo           |
| X  | Gafas de seguridad  | frecuente                |
| X  | Cinturones de protección del tronco   | ocasional                |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |   | <b>GRADO DE EFICACIA</b> |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |   |                          |
|  |   |                          |

| <b>FASE: DEMOLICIONES</b>                              |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| <b>RIESGOS</b>   |  |                          |
| X  | Desplomes en tramos colindantes                    |                          |
| X  | Caídas de materiales transportados                 |                          |
| X  | Desplome de andamios                               |                          |
| X  | Atrapamientos y aplastamientos                     |                          |
| X  | Atropellos, colisiones y vuelcos                   |                          |
| X  | Contagios por lugares insalubres                   |                          |
| X  | Ruidos   |                          |
| X  | Vibraciones  |                          |
| X  | Ambiente pulvígeno                                 |                          |
| X  | Electrocuciones                                    |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |  |                          |
| <b>GRADO DE ADOPCION</b>                               |  |                          |
| X  | Observación y vigilancia de los tramos colindantes | diaria                   |
| X  | Apuntalamientos y apeos                            | frecuente                |
| X  | Pasos o pasarelas                                  | frecuente                |
| X  | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas        | permanente               |
| X  | Redes verticales                                   | permanente               |
| X  | Barandillas de seguridad en los andamios           | permanente               |
| X  | Arriostramiento cuidadoso de los andamios          | permanente               |
| X  | Riegos con agua                                    | ocasional                |
| X  | Andamios de protección                             | Permanente               |
| X  | Conductos de desescombro                           | Permanente               |
| X  | Anulación de instalaciones antiguas                | Definitivo               |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |  | <b>EMPLEO</b>            |
| X  | Botas de seguridad                                 | Permanente               |
| X  | Guantes contra agresiones mecánicas                | Frecuente                |
| X  | Gafas de seguridad                                 | Frecuente                |
| X  | Mascarilla filtrante                               | Ocasional                |
| X  | Protectores auditivos                              | Ocasional                |
| X  | Cinturones y arneses de seguridad                  | Permanente               |
| X  | Mástiles y cables fiadores                         | Permanente               |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |  | <b>GRADO DE EFICACIA</b> |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |  |                          |
|  |  |                          |

| <b>FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                     |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| <b>RIESGOS</b>   |  |                          |
| X  | Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno         |                          |
|  | Desplomes en solera existente                                  |                          |
| X  | Caídas de materiales transportados                             |                          |
| X  | Atrapamientos y aplastamientos                                 |                          |
| X  | Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas |                          |
|  | Contagios por lugares insalubres                               |                          |
| X  | Ruidos   |                          |
| X  | Vibraciones  |                          |
| X  | Ambiente pulvígeno   |                          |
| X  | Interferencia con instalaciones enterradas                     |                          |
| X  | Electrocuciones  |                          |
| X  | Condiciones meteorológicas adversas                            |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |  | <b>GRADO DE ADOPCION</b> |
| X  | Observación y vigilancia del terreno                           | diaria                   |
| X  | Talud natural del terreno                                      | permanente               |
|  | Entibaciones   | ocasional                |
| X  | Limpieza de bolos y viseras                                    | frecuente                |
|  | Observación y vigilancia de la solera existente                | diaria                   |
|  | Apuntalamientos y apeos  | ocasional                |
| X  | Achique de aguas   | ocasional                |
|  | Pasos o pasarelas  | permanente               |
| X  | Separación de tránsito de vehículos y operarios                | permanente               |
| X  | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)      | permanente               |
| X  | No acopiar junto al borde de la excavación                     | permanente               |
| X  | Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación     | ocasional                |
| X  | No permanecer bajo el frente de excavación                     | permanente               |
|  | Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)                    | permanente               |
|  | Rampas con pendientes y anchuras adecuadas                     | permanente               |
| X  | Acotar las zonas de acción de las máquinas                     | permanente               |
| X  | Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos           | permanente               |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |  | <b>EMPLEO</b>            |
| X  | Botas de seguridad   | permanente               |
| X  | Botas de goma  | ocasional                |
| X  | Guantes de cuero   | ocasional                |
|  | Guantes de goma  | ocasional                |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |  | <b>GRADO DE EFICACIA</b> |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |  |                          |
|  |  |                          |

| <b>FASE: CIMENTACION Y ESTRUCTURAS</b>                 |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| <b>RIESGOS</b>   |  |                          |
|  | Desplomes y hundimientos del terreno                                       |                          |
|  | Desplomes en solera existente  |                          |
| X  | Caídas de operarios al vacío   |                          |
| X  | Caídas de materiales transportados   |                          |
| X  | Atrapamientos y aplastamientos   |                          |
|  | Atropellos, colisiones y vuelcos   |                          |
|  | Contagios por lugares insalubres   |                          |
| X  | Lesiones y cortes en brazos y manos  |                          |
| X  | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                       |                          |
| X  | Dermatosis por contacto con hormigones y morteros                          |                          |
| X  | Ruidos   |                          |
| X  | Vibraciones  |                          |
| X  | Quemaduras producidas por soldadura  |                          |
| X  | Radiaciones y derivados de la soldadura                                    |                          |
|  | Ambiente pulvígeno   |                          |
| X  | Electrocuciones  |                          |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |  |                          |
| X  | Apuntalamientos y apeos  | permanente               |
|  | Achique de aguas   | ocasional                |
| X  | Pasos o pasarelas  | permanente               |
| X  | Separación de tránsito de vehículos y operarios                            | ocasional                |
| X  | Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)                  | permanente               |
|  | No acopiar junto al borde de la excavación                                 | permanente               |
|  | Observación y vigilancia de la solera existente                            | diaria                   |
|  | No permanecer bajo el frente de excavación                                 | permanente               |
| X  | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)               | permanente               |
|  | Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)                        | frecuente                |
| X  | Andamios y plataformas para encofrados                                     | permanente               |
| X  | Plataformas de carga y descarga de material                                | permanente               |
| X  | Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié) | permanente               |
| X  | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                         | permanente               |
| X  | Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano                    | permanente               |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |  | <b>EMPLEO</b>            |
| X  | Gafas de seguridad   | ocasional                |
| X  | Guantes de cuero o goma  | frecuente                |
| X  | Botas de seguridad   | permanente               |
|  | Botas de goma o P.V.C. de seguridad  | ocasional                |
| X  | Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar    | en estructura metálica   |
| X  | Cinturones y arneses de seguridad  | frecuente                |
|  | Mástiles y cables fiadores   | frecuente                |
|  |  |                          |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |  | <b>GRADO DE EFICACIA</b> |
|  |  |                          |
|  |  |                          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |  |                          |
|  |  |                          |

| <b>FASE: CUBIERTAS</b>                                 |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| <b>RIESGOS</b>   |   |                          |
| X  | Caídas de operarios al vacío, o por el plano inclinado de la cubierta |                          |
| X  | Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores    |                          |
| X  | Lesiones y cortes en manos  |                          |
| X  | Lesiones, pinchazos y cortes en pies                                  |                          |
| X  | Dermatitis por contacto con materiales                                |                          |
|  | Inhalación de sustancias tóxicas                                      |                          |
|  | Quemaduras producidas por soldadura de materiales                     |                          |
| X  | Vientos fuertes   |                          |
|  | Incendio por almacenamiento de productos combustibles                 |                          |
|  | Derrame de productos  |                          |
|  | Electrocuciones   |                          |
| X  | Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros             |                          |
| X  | Proyecciones de partículas  |                          |
| X  | Condiciones meteorológicas adversas                                   |                          |
|  |   |                          |
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |   |                          |
| <b>GRADO DE ADOPCION</b>                               |   |                          |
| X  | Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)          | permanente               |
|  | Redes de seguridad (interiores y/o exteriores)                        | permanente               |
| X  | Andamios perimetrales en aleros                                       | permanente               |
| X  | Plataformas de carga y descarga de material                           | permanente               |
| X  | Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)   | permanente               |
| X  | Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales                    | permanente               |
| X  | Escaleras peldañeadas y protegidas                                    | permanente               |
|  | Escaleras de tejador, o pasarelas                                     | permanente               |
|  | Parapetos rígidos   | permanente               |
| X  | Acopio adecuado de materiales   | permanente               |
| X  | Señalizar obstáculos  | permanente               |
| X  | Plataforma adecuada para maquinillo                                   | permanente               |
| X  | Ganchos de servicio   | permanente               |
| X  | Accesos adecuados a las cubiertas                                     | permanente               |
| X  | Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas   | ocasional                |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
| <b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>         |   | <b>EMPLEO</b>            |
| X  | Guantes de cuero o goma   | ocasional                |
| X  | Botas de seguridad  | permanente               |
| X  | Cinturones y arneses de seguridad                                     | permanente               |
|  | Mástiles y cables fiadores  | permanente               |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
| <b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b> |   | <b>GRADO DE EFICACIA</b> |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
|  |   |                          |
| <b>OBSERVACIONES:</b>                                  |   |                          |
|  |   |                          |

#### **4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.**

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

| <b>TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES</b>                                   | <b>MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS</b>   |
|--|--|
| Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos  | Apeos, plataformas, andamios, redes  |
| En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión                       | Brazo de grúa inferior a distancia hasta línea.<br>Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m).<br>Pórticos protectores de 5 m de altura.<br>Calzado de seguridad. |
| Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión                     |  |
| Que impliquen el uso de explosivos                                       |  |
| Que requieran el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados | Sujetar correctamente la carga, evitar colocarse bajo la vertical, no dejar las cargas suspendidas, casco y calzado de seguridad.  |
|  |  |
| OBSERVACIONES:   |  |

#### **5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.**

##### **5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.**

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

| <b>UBICACION</b> | <b>ELEMENTOS</b>                                     | <b>PREVISION</b> |
|------------------|--|------------------|
| Cubiertas        | Ganchos de servicio                                  | si               |
|                  | Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas) |                  |
|                  | Barandillas en cubiertas planas                      |                  |
|                  | Grúas desplazables para limpieza de fachadas         |                  |
| Fachadas         | Ganchos en ménsula (pescantes)                       |                  |
|                  | Pasarelas de limpieza                                |                  |
|                  |  |                  |
| OBSERVACIONES:   |  |                  |

##### **5.2.- OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.**

## **6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.**

### **GENERAL**

|   |            |          |          |             |
|---|------------|----------|----------|-------------|
| ☐ Ley de Prevención de Riesgos Laborales.   | Ley 31/95  | 08-11-95 | J.Estado | 10-11-95    |
| ☐ Reglamento de los Servicios de Prevención.  | RD 39/97   | 17-01-97 | M.Trab.  | 31-01-97    |
| ☐ Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.<br>(transposición Directiva 92/57/CEE) | RD 1627/97 | 24-10-97 | Varios   | 25-10-97    |
| ☐ Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.                                      | RD 485/97  | 14-04-97 | M.Trab.  | 23-04-97    |
| ☐ Modelo de libro de incidencias.   | Orden      | 20-09-86 | M.Trab.  | 13-10-86    |
| Corrección de errores.  | --         | --       | --       | 31-10-86    |
| ☐ Modelo de notificación de accidentes de trabajo.  | Orden      | 16-12-87 |          | 29-12-87    |
| ☐ Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.  | Orden      | 20-05-52 | M.Trab.  | 15-06-52    |
| Modificación.   | Orden      | 19-12-53 | M.Trab.  | 22-12-53    |
| Complementario.   | Orden      | 02-09-66 | M.Trab.  | 01-10-66    |
| ☐ Cuadro de enfermedades profesionales.   | RD 1995/78 | --       | --       | 25-08-78    |
| ☐ Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.   | Orden      | 09-03-71 | M.Trab.  | 16-03-71    |
| Corrección de errores.  | --         | --       | --       | 06-04-71    |
| (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)   |            |          |          |             |
| ☐ Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.   | Orden      | 28-08-79 | M.Trab.  | --          |
| Anterior no derogada.   | Orden      | 28-08-70 | M.Trab.  | 05→09-09-70 |
| Corrección de errores.  | --         | --       | --       | 17-10-70    |
| Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.   | Orden      | 27-07-73 | M.Trab.  |             |
| Interpretación de varios artículos.   | Orden      | 21-11-70 | M.Trab.  | 28-11-70    |
| Interpretación de varios artículos.   | Resolución | 24-11-70 | DGT      | 05-12-70    |
| ☐ Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.                                   | Orden      | 31-08-87 | M.Trab.  | --          |
| ☐ Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.   | RD 1316/89 | 27-10-89 | --       | 02-11-89    |
| ☐ Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas<br>(Directiva 90/269/CEE)               | RD 487/97  | 23-04-97 | M.Trab.  | 23-04-97    |
| ☐ Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.  | Orden      | 31-10-84 | M.Trab.  | 07-11-84    |
| Corrección de errores.  | --         | --       | --       | 22-11-84    |
| Normas complementarias.   | Orden      | 07-01-87 | M.Trab.  | 15-01-87    |
| Modelo libro de registro.   | Orden      | 22-12-87 | M.Trab.  | 29-12-87    |
| ☐ Estatuto de los trabajadores.   | Ley 8/80   | 01-03-80 | M.Trab.  | -- 80       |
| Regulación de la jornada laboral.   | RD 2001/83 | 28-07-83 | --       | 03-08-83    |
| Formación de comités de seguridad.  | D. 423/71  | 11-03-71 | M.Trab.  | 16-03-71    |

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

|   |             |          |           |          |
|---|-------------|----------|-----------|----------|
| ☐ Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).                                      | RD 1407/92  | 20-11-92 | MRCor.    | 28-12-92 |
| Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación.  | RD 159/95   | 03-02-95 |           | 08-03-95 |
| Modificación RD 159/95.   | Orden       | 20-03-97 |           | 06-03-97 |
| ☐ Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual.<br>(transposición Directiva 89/656/CEE). | RD 773/97   | 30-05-97 | M.Presid. | 12-06-97 |
| ☐ EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.  | UNEEN341    | 22-05-97 | AENOR     | 23-06-97 |
| ☐ Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.                                       | UNEEN344/A1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| ☐ Especificaciones calzado seguridad uso profesional.   | UNEEN345/A1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| ☐ Especificaciones calzado protección uso profesional.  | UNEEN346/A1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |
| ☐ Especificaciones calzado trabajo uso profesional.   | UNEEN347/A1 | 20-10-97 | AENOR     | 07-11-97 |

### **INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA**

|  |            |          |          |             |
|--|------------|----------|----------|-------------|
| ☐ Disp. mín. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo<br>(transposición Directiva 89/656/CEE). | RD 1215/97 | 18-07-97 | M.Trab.  | 18-07-97    |
| ☐ MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión   | Orden      | 31-10-73 | MI       | 27→31-12-73 |
| ☐ ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.  | Orden      | 26-05-89 | MIE      | 09-06-89    |
| ☐ Reglamento de aparatos elevadores para obras.  | Orden      | 23-05-77 | MI       | 14-06-77    |
| Corrección de errores.   | --         | --       | --       | 18-07-77    |
| Modificación.  | Orden      | 07-03-81 | MIE      | 14-03-81    |
| Modificación.  | Orden      | 16-11-81 | --       | --          |
| ☐ Reglamento Seguridad en las Máquinas.  | RD 1495/86 | 23-05-86 | P.Gob.   | 21-07-86    |
| Corrección de errores.   | --         | --       | --       | 04-10-86    |
| Modificación.  | RD 590/89  | 19-05-89 | M.R.Cor. | 19-05-89    |
| Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.   | Orden      | 08-04-91 | M.R.Cor. | 11-04-91    |
| Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).  | RD 830/91  | 24-05-91 | M.R.Cor. | 31-05-91    |
| Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).   | RD 245/89  | 27-02-89 | MIE      | 11-03-89    |
| Ampliación y nuevas especificaciones.  | RD 71/92   | 31-01-92 | MIE      | 06-02-92    |
| ☐ Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).   | RD 1435/92 | 27-11-92 | MRCor.   | 11-12-92    |
| ☐ ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.  | Orden      | 28-06-88 | MIE      | 07-07-88    |
| Corrección de errores, Orden 28-06-88  | --         | --       | --       | 05-10-88    |
| ☐ ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas   | RD 2370/96 | 18-11-96 | MIE      | 24-12-96    |

Uncastillo, octubre 2016

# Pliego General de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación

## INDICE

- Consideraciones Previas.
  - Contenido del Pliego General de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación
  - 1 Acondicionamiento y cimentación
    - 1.1 Movimiento de tierras
      - 1.1.2 Transporte de tierras y escombros
      - 1.1.3 Zanjas y pozos
    - 1.2 Cimentaciones directas
      - 1.2.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)
  - 2 Estructuras
    - 2.1 Fábrica estructural
    - 2.2. Estructura de hormigón (armado y pretensado) y de acero
  - 3 Cubiertas
    - 3.1 Cubiertas inclinadas
  - 4 Fachadas y particiones
    - 4.1 Fachadas de fábrica
      - 4.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón
    - 4.2 Huecos
      - 4.2.1 Carpinterías
      - 4.2.2 Acristalamientos
    - 4.3 Particiones
      - 4.3.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón
  - 5 Instalaciones
    - 5.1 Instalación de electricidad: Baja tensión y puesta a tierra
    - 5.2 Instalación de fontanería
      - 5.2.1 Fontanería
    - 5.3 Instalación de alumbrado
      - 5.3.1 Alumbrado de emergencia
      - 5.3.2 Instalación de iluminación
      - 5.3.3 Indicadores luminosos
    - 5.5 Instalaciones de protección
      - 5.5.1 Instalación de protección contra incendios
    - 5.6 Instalación de evacuación de residuos
      - 5.6.1 Residuos líquidos
      - 5.6.2. Residuos sólidos
  - 6 Revestimientos
    - 6.1 Revestimiento de paramentos
      - 6.1.1 Alicatados
      - 6.1.2 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
      - 6.1.3 Pinturas
    - 6.2 Revestimiento de suelos
      - 6.2.1 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras
      - 6.2.2. Soleras
    - 6.3 Falsos techos
- Anejos
- Anejo 1.- De carácter general
  - Anejo 2.- Manejo de cargas y posturas forzadas
  - Anejo 3.- Andamios
  - Anejo 4.- Barandillas (Sistemas de protección de borde)
  - Anejo 5.- Evacuación de escombros
  - Anejo 6.- Redes de seguridad
  - Anejo 7.- Escaleras manuales portátiles
  - Anejo 8.- Utilización de herramientas manuales
  - Anejo 9.- Máquinas eléctricas
  - Anejo 10.- Sierra circular de mesa
  - Anejo 11.- Imprimación y pintura
  - Anejo 12.- Operaciones de soldadura
  - Anejo 13.- Operaciones de Fijación
  - Anejo 14.- Trabajos con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerda
  - Anejo 15.- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

## Consideraciones previas

El presente Pliego General de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación (PGCSS) constituye un repertorio básico de las medidas de seguridad aplicables a la ejecución de las unidades de obra más usuales en la edificación.

Junto con el contenido particularizado propio de la edificación proyectada, objeto del Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral (ESSL) del que el Pliego forme parte, habrá de ser desarrollado y aplicado por la empresa ó empresas contratistas de la obra, a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) de cada uno de ellas, en los términos establecidos en la normativa vigente, adaptándolo a las condiciones y sistemas de su organización productiva.

El PSST habrá de incorporar, entre otros, los siguientes extremos:

- Procedimiento de acreditación de las condiciones psicofísicas, de capacitación laboral y de formación preventiva del personal, para la asignación de sus respectivas funciones en la obra, atendiendo las prescripciones contenidas en el preceptivo Plan de Prevención de Riesgos Laborales (PPRL) de la empresa y de la evaluación de riesgos en el mismo realizada.
- Procedimiento de verificación de las condiciones materiales de los puestos de trabajo de la empresa contratista, así como de los subcontratistas y trabajadores autónomos de aquélla dependientes.
- Presencia en obra de los recursos preventivos de la empresa, con identificación de sus componentes y cometidos específicos.
- Procedimiento de introducción en obra de los equipos, medios auxiliares y de los materiales.
- Protocolo de entrega al personal de obra de los medios de protección individual.
- Procedimiento del control de acceso a la obra.

Cada empresa contratista habrá de someter su PSST a la aprobación del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y, caso de no ser preceptivo su nombramiento, a la de la dirección facultativa (director de obra y director de la ejecución de la obra).

## Contenido del Pliego General de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación

El contenido de este apartado del pliego recoge una serie de información general sobre seguridad y salud en las obras de edificación, con la idea de facilitar al proyectista la elaboración del pliego de condiciones en los Estudios de Seguridad y Salud y en los Estudios Básicos de Seguridad y Salud.

Cada uno de los capítulos incluidos en este documento se organiza en los siguientes apartados:

### 1. Riesgos laborales

---

Análisis de los posibles riesgos personales, con maquinaria, herramientas y medios auxiliares, al ejecutar esa unidad de obra

### 2. Planificación de la prevención

---

Medidas preventivas en la organización del trabajo, limitaciones y prohibiciones. Protecciones colectivas y personales.

#### Organización del trabajo y medidas preventivas

##### Protecciones colectivas

##### Protección personal (con marcado CE)

##### Anejos

Al final del documento se incluyen una serie de anejos, parte indisoluble del documento, a los que continuamente se hace referencia en los capítulos del pliego. En estos anejos se ha concentrado una serie de información común, concerniente a varios capítulos del pliego y que presentada en forma de anejos evita la repetición excesiva de la información.

En los primeros anejos se recogen unas indicaciones de carácter general, sobre el manejo de cargas y posturas forzadas, sobre las características de los andamios de los el montaje, utilización y desmontaje en cada uno de los distintos tipos.

En los siguientes anejos se expone cual ha de ser la organización en el trabajo y cuales son las medidas preventivas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de realizar los derribos, así como la evacuación de los escombros.

A continuación, se incluyen anejos sobre los elementos de protección como las barandillas, en el que se recogen inicialmente unas consideraciones generales sobre estos sistemas de protección de borde provisionales, con unas indicaciones sobre su montaje y desmontaje; así como redes de seguridad.

En otros anejos se incluyen especificaciones sobre herramientas y útiles de obra como son las escaleras manuales portátiles, maquinas eléctricas o manuales.

Por último, se adjuntan también anejos sobre diversos tipos de operaciones que hay que realizar en obra, como puede ser aplicar una pintura o imprimación, realizar una soldadura, etc.

# 1 Acondicionamiento y cimentación

## 1.1 Movimiento de tierras

### 1.1.2 Transporte de tierras y escombros

#### 1. Riesgos laborales

---

Caídas a distinto nivel (desde la caja del camión o en operaciones de ascenso y descenso de la cabina).

Caída de objetos durante las operaciones de carga.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Atrapamiento entre piezas o por vuelco.

Ruido y vibraciones producidos por las máquinas.

Contactos con líneas eléctricas.

#### 2. Planificación de la prevención

---

##### Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas manuales y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 2.

Todo el manejo de la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora y dumper), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado. Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas, se extremará su utilización y en caso necesario se prohibirá. Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas. Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.

Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si esta dispone de visera de protección.

Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos, ni los laterales de cierre.

La carga en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte. Asimismo se cubrirá por lonas o toldos o en su defecto se regará para evitar la propagación de polvo.

Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Estos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.

En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrán en cuenta:

El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.

No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.

Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.

En el caso de dumper se tendrá en cuenta:

Estarán dotados de cabina antivuelco o en su defecto de barra antivuelco y el conductor usará cinturón de seguridad.

No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.

Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.

No se transportarán operarios en el dumper ni mucho menos en el cubilote.

En caso de fuertes pendientes, el descenso se realizará marcha atrás.

##### Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Mono de trabajo.

Botas de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarillas autofiltrantes contra polvo.

### 1.1.3 Zanjas y pozos

#### 1. Riesgos laborales

---

Caídas al mismo y distinto nivel.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caídas de objetos durante su manipulación, y por desprendimiento.

Contactos con elementos móviles de equipos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Vuelco y caída de máquinas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Vibraciones por conducción de máquinas o manejo de martillo rompedor.

Riesgos derivados de interferencias con servicios (riesgos eléctricos, explosión, inundaciones, etc.).

Ruido.

#### 2. Planificación de la prevención

---

##### Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Se dispondrá de herramientas manuales para caso de tener que realizar un rescate por derrumbamiento.

Se vigilará la adecuada implantación de las medidas preventivas, así como la verificación de su eficacia y mantenimiento permanente en sus condiciones iniciales.

Evitar cargas estáticas o dinámicas aplicadas sobre el borde o macizo de la excavación (acumulación de tierras, productos construcción, cimentaciones, vehículos, etc.).

En caso necesario proteger los taludes mediante mallas fijas al terreno, o por gunitado.

Revisar diariamente las entibaciones a fin de comprobar su perfecto estado.

Efectuar el levantamiento y manejo de cargas de forma adecuada, tal y como señala el Anejo 2.

En caso de descubrir conducción subterránea alguna, paralizar los trabajos hasta la determinación de las medidas oportunas.

Señalización de riesgos en el trabajo.

Señalización de la obra contra riesgos frente a terceros.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

#### **Protecciones colectivas**

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

Vallas de 2 m de altura de cerramiento de la obra y barandillas de 1 m de protección del borde de la excavación.

Disposición de escaleras de acceso al fondo de la excavación y de pasarelas provistas de barandillas para el cruzamiento de la zanja.

Siempre que la excavación no se realice con taludes naturales, se dispondrá de entibaciones según especificaciones del proyecto de ejecución y en su defecto de acuerdo a las características del terreno y de la excavación.

En caso de inundación se deberá disponer de bombas de achique.

#### **Protección personal (con marcado CE)**

Casco de seguridad.

Botas de seguridad contra caída de objetos.

Botas de seguridad contra el agua.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Faja antivibratoria contra sobreesfuerzos.

Auriculares antirruido.

## **2 Estructuras**

### **2.1. Estructura de hormigón (armado y pretensado) y acero**

#### **1. Riesgos laborales**

---

Desprendimiento de cargas suspendidas.

Atrapamiento por objetos pesados.

Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y herramientas.

Pinchazos en pies.

Caídas de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel, bordes de forjado y huecos, rotura de bovedillas; pisadas en falso.

Caída de personas de altura.

Caída de elementos propios del encofrado tanto en su ejecución como en su retirada, sobre otros operarios situados en niveles inferiores.

Cortes al utilizar sierras de mano y/o las mesas de sierra circular.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Dermatitis por contacto con el hormigón.

Los derivados de la ejecución del trabajo bajo circunstancias meteorológicas extremas (vientos fuertes que pueden derribar el encofrado, etc.).

Hundimiento de encofrados.

Pisadas sobre objetos punzantes.

## 2. Planificación de la prevención

### Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se prohíbe la presencia de operarios bajo el radio de acción de las cargas suspendidas. Se cumplirán las normas de encofrado, desencofrado, accionamiento de puntales, etc. La colocación de bovedillas, se hará siempre de fuera hacia dentro, evitando ir de espaldas al vacío, poniéndolas por series de nervios abarcando el mayor ancho posible, y colocando tablonces para lograr superficies seguras. Se evitará pisar por cualquier concepto las bovedillas.

Se cumplirán las condiciones de seguridad para escaleras de mano (Anejo 8) y plataformas de trabajo (Anejo 3).

El hormigonado del forjado se llevará a cabo estableciendo previamente, con tablonces o tableros, pasillos de trabajo para no pisar la ferralla, las bovedillas, ni el hormigón recién colocado. Las losas de escalera deberán hormigonarse conjuntamente con el resto del forjado, siendo recomendable que lleven incorporado el peldañado de hormigón. El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia, ya que un personal inexperto en estas tareas supone un riesgo adicional.

Se tendrán en cuenta todas las normas de seguridad a aplicar en la ejecución de encofrados de madera

Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito y evitar deslizamientos.

Los apeos no deberán aflojarse antes de haber transcurrido 7 días desde la terminación del hormigonado ni suprimirse antes de 28 días desde la terminación del hormigonado, y siempre que el hormigón haya alcanzado su resistencia prevista.

Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz o encargado, revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

En el vertido de hormigón mediante cubo, penderán cabos de guía del mismo para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento en que se detecten fallos.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes".

Se tomarán las medidas de seguridad pertinentes para que la estabilidad de los encofrados previa al hormigonado se mantenga aun en condiciones meteorológicas desfavorables como fuertes vientos.

### Protecciones colectivas

Una vez montada la primera altura de pilares, se tenderán bajo ésta, redes horizontales de seguridad (Anejo 7).

Todos los huecos de planta, patios, escaleras, etc., estarán debidamente protegidos con barandillas (Anejo 5).

Se empezará la colocación de redes tipo horca desde el techo de la planta baja, cubriendo todo el perímetro de la fachada. Los mástiles se sujetarán en horquillas de acero soldadas a las vigas metálicas o empotradas en el forjado.

Antes del encofrado como en el vertido del hormigón, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección.

Se colocarán barandillas en los bordes de forjado y huecos, antes de retirar las redes.

Previo al encofrado de la losa de escalera, deberán cerrarse todas las aberturas a nivel de pavimento (hueco de escalera), y en los muros verticales de la misma (ventanas, etc.), en donde exista el riesgo de caída superior a 2 m, mediante redes, barandillas o tableros cuajados.

Se instalarán cubridores (setas) de madera o plástico sobre las esperas de ferralla de las losas de madera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincapié en las personas).

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, irán provistos de doble aislamiento, prohibiéndose que el operario se encuentre inmerso en el hormigón.

### Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Cinturón de seguridad.

Calzado con suela reforzada anticlavo.

Guantes de goma y botas de agua durante el vertido del hormigón.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

## 3 Cubiertas

### 3.1 Cubiertas inclinadas

#### 1. Riesgos laborales

Cortes y golpes en las manos.

Golpes en manos y pies.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel y de altura.

Hundimiento de la cubierta por excesivo peso de los materiales.

Electrocuciones por contacto directo si existe presencia de líneas eléctricas.

Caída de objetos a niveles inferiores.

Quemaduras (sellados, impermeabilización en caliente).

## 2. Planificación de la prevención

### Organización del trabajo y medidas preventivas

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de los trabajadores, herramientas o materiales (antepechos, andamios tubulares de fachada, cable fiador o ganchos para el anclaje del cinturón de seguridad, etc.).

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

Los trabajos se suspenderán en caso de fuerte viento, lluvia o heladas.

Los operarios utilizarán el cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo si se encuentran en las proximidades del borde del forjado.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

### Protección personal (con marcado CE)

Cinturón de seguridad anticaída amarrado a punto de anclaje seguro, en caso de no contar con la protección colectiva suficiente.

Casco de seguridad.

Calzado con suela resistente.

Guantes de goma o cuero.

## 4 Instalaciones

### 4.1 Instalación de electricidad: Baja tensión y puesta a tierra

#### 1. Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.

Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.

Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

#### 2. Planificación de la prevención

##### Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.

Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.

Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados.

Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.

En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.

En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejas).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

#### **Protección personal (con marcado CE)**

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruido.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

## **Anejos**

### **Anejo 1.- De carácter general**

- 1.- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.
- 2.- Asimismo los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.
- 3.- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

### **Anejo 2.- Manejo de cargas y posturas forzadas**

- 1.- Habrá que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.
- 2.- El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.
- 3.- La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg. En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.
- 4.- Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.
- 5.- El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.
- 6.- El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.
- 7.- El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.
- 8.- No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.
- 9.- Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.
- 10.- Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo en particular dorsolumbar son:
  - a) Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.
  - b) Carga difícil de sujetar.
  - c) Esfuerzo físico importante.
  - d) Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.
  - e) Espacio libre insuficiente para mover la carga.
  - f) Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.
  - g) Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.
  - h) Período insuficiente de reposo o de recuperación.
  - i) Falta de aptitud física para realizar las tareas.
  - j) Existencia previa de patología dorsolumbar.

### **Anejo 3.- Andamios**

#### **Andamios tubulares, modulares o metálicos**

##### **Aspectos generales**

- 1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 12.810 "Andamios de fachada de componentes prefabricados"; a tal efecto deberá disponerse un certificado emitido por organismo competente e independiente y, en su caso diagnosticados y adaptados según R.D. 1215/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y sus modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.
- 2.- En todos los casos se garantizará la estabilidad del andamio. Asimismo, los andamios y sus elementos: plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.
- 3.- Se prohibirá de forma expresa la anulación de los medios de protección colectiva, dispuestos frente al riesgo de caída a distinto nivel.
- 4.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos o lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.

5.- Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores en su uso riesgo de golpes, choques o caídas, así como de caída de objetos.

6.- Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, desmontaje o transformación, dichas partes deberán contar con señales de advertencia debiendo ser delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona peligrosa.

7.- Los trabajadores que utilicen andamios tubulares, modulares o metálicos, deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en la utilización de los andamios y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

### **Montaje y desmontaje del andamio**

1.- Los andamios deberán montarse y desmontarse según las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, siguiendo su "Manual de instrucciones", no debiéndose realizar operaciones en condiciones o circunstancias no previstas en dicho manual.

Las operaciones, es preceptivo sean dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años, y cuente con una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

2.- En los andamios cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos o distancias superiores entre apoyos de más de 8 m, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje. Dicho plan, así como en su caso los pertinentes cálculos de resistencia y estabilidad, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

En este caso, el andamio solamente podrá ser montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo, así mismo, la dirección de persona con formación universitaria o profesional habilitante.

3.- En el caso anterior, debe procederse además a la inspección del andamio por persona con formación universitaria o profesional habilitante, antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier excepcional circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

4.- Los montadores serán trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita afrontar los riesgos específicos que puedan presentar los andamios tubulares, destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención de riesgo de caída de personas o de objetos.

Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.

5.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

6.- Antes de comenzar el montaje se acotará la zona de trabajo (zona a ocupar por el andamio y su zona de influencia), y se señalizará el riesgo de "caída de materiales", especialmente en sus extremos.

7.- En caso de afectar al paso de peatones, para evitar fortuitas caídas de materiales sobre ellos, además de señalizarse, si es posible se desviará el paso.

8.- Cuando el andamio ocupe parte de la calzada de una vía pública, deberá protegerse contra choques fortuitos mediante biondas debidamente ancladas, "new jerseys" u otros elementos de resistencia equivalentes. Asimismo, se señalizará y balizará adecuadamente.

Los trabajadores que trabajen en la vía pública, con el fin de evitar atropellos, utilizarán chalecos reflectantes.

9.- Los módulos o elementos del andamio, para que quede garantizada la estabilidad del conjunto, se montarán sobre bases sólidas, resistentes, niveladas y se apoyarán en el suelo a través de husillos de nivelación y placas de reparto.

Cuando el terreno donde deba asentarse el andamio sea un terreno no resistente y para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de sus apoyos, éstos se apoyarán sobre durmientes de madera o de hormigón.

10.- El izado o descenso de los componentes del andamio, se realizará mediante eslingas y aparejos apropiados a las piezas a mover, y provistos de ganchos u otros elementos que garanticen su sujeción, bloqueando absolutamente la salida eventual, y su consiguiente caída. Periódicamente se revisará el estado de las eslingas y aparejos desechando los que no garanticen la seguridad en el izado, sustituyéndose por otros en perfecto estado.

11.- Cuando se considere necesario para prevenir la caída de objetos, especialmente cuando se incida sobre una vía pública, en la base del segundo nivel del andamio se montarán redes o bandejas de protección y recogida de objetos desprendidos, cuyos elementos serán expresamente calculados.

12.- No se iniciará un nuevo nivel de un andamio sin haber concluido el anterior.

13.- El andamio se montará de forma que las plataformas de trabajo estén separadas del paramento, como máximo, 15 ó 20 cm.

14.- Los operarios durante el montaje o desmontaje utilizarán cinturones de seguridad contra caídas, amarrados a puntos de anclaje seguros. Asimismo deberán ir equipados con casco de seguridad y de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

15.- Se asegurará la estabilidad del andamio mediante los elementos de arriostramiento propio y a paramento vertical (fachada) de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del plan de montaje, utilizando los elementos establecidos por ellos, y ajustándose a las irregularidades del paramento.

16.- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad. Los que no existan, serán solicitados para su instalación, al fabricante, proveedor o suministrador.

17.- Las plataformas de trabajo deberán estar cuajadas y tendrán una anchura mínima de 60 cm (mejor 80 cm) conformadas preferentemente por módulos fabricados en chapa metálica antideslizante y dotadas de gazas u otros elementos de apoyo e inmovilización.

18.- Las plataformas de trabajo estarán circundadas por barandillas de 1 m de altura y conformadas por una barra superior o pasamanos, barra o barras intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

19.- Si existe un tendido eléctrico en la zona de ubicación del andamio o en su zona de influencia, se eliminará o desviará el citado tendido. En su defecto se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier contacto fortuito con dicho tendido tanto en el montaje como en la utilización o desmontaje del andamio.

En caso de tendidos eléctricos grapeados a fachada se prestará especial atención en no afectar su aislamiento y provocar el consiguiente riesgo de electrocución.

En todo caso, deberá cumplirse lo indicado al respecto en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, de riesgo eléctrico.

20.- Conforme se vaya montando el andamio se irán instalando las escaleras manuales interiores de acceso a él para que sean utilizadas por los propios montadores para acceder y bajar del andamio. En caso necesario dispondrán de una escalera manual para el acceso al primer nivel, retirándola cuando se termine la jornada de trabajo, con el fin de evitar el acceso a él de personas ajenas.

21.- La persona que dirige el montaje así como el encargado, de forma especial vigilarán el apretado uniforme de las mordazas, rótulas u elementos de fijación de forma que no quede flojo ninguno de dichos elementos permitiendo movimientos descontrolados de los tubos.

22.- Se revisarán los tubos y demás componentes del andamio para eliminar todos aquellos que presenten oxidaciones u otras deficiencias que puedan disminuir su resistencia.

23.- Nunca se apoyarán los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de material, bloques, ladrillos, etc.

#### **Utilización del andamio**

1.- No se utilizará por los trabajadores hasta el momento que quede comprobada su seguridad y total idoneidad por la persona encargada de vigilar su montaje, avalado por el correspondiente certificado, y éste autorice el acceso al mismo.

2.- Se limitará el acceso, permitiendo su uso únicamente al personal autorizado y cualificado, estableciendo de forma expresa su prohibición de acceso y uso al resto de personal.

3.- Periódicamente se vigilará el adecuado apretado de todos los elementos de sujeción y estabilidad del andamio. En general se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

4.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de las escaleras interiores integradas en la estructura del andamio. Nunca se accederá a través de los elementos estructurales del andamio. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra caídas amarrados a puntos de anclaje seguros o a los componentes firmes de la estructura siempre que éstas puedan tener la consideración de punto de anclaje seguro.

Se permitirá el acceso desde el propio forjado siempre que éste se encuentre sensiblemente enrasado con la plataforma y se utilice, en su caso, pasarela de acceso estable, de anchura mínima 60 cm, provista de barandillas a ambos lados, con pasamanos a 1 m de altura, listón o barra intermedia y rodapié de 15 cm.

5.- Deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del viento, especialmente cuando estén dotados de redes, lanas o mallas de cubrición.

6.- Bajo régimen de fuertes vientos se prohibirá el trabajo o estancia de personas en el andamio.

7.- Se evitará elaborar directamente sobre las plataformas del andamio, pastas o productos que puedan producir superficies resbaladizas.

8.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando y desde las que pueden producirse caídas de objetos con riesgo de alcanzar a dichos trabajadores. En caso necesario se acotará e impedirá el paso apantallando la zona.

9.- Se vigilará la separación entre el andamio y el paramento de forma que ésta nunca sea mayor de 15 ó 20 cm.

10.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.

11.- Deben utilizarse los aparejos de elevación dispuestos para el acopio de materiales a la plataforma de trabajo.

12.- Los trabajadores no se sobreelevarán sobre las plataformas de trabajo. En caso necesario se utilizarán plataformas específicas que para ello haya previsto el fabricante, proveedor o suministrador, prohibiéndose la utilización de suplementos formados por bidones, bloques, ladrillos u otros materiales. En dicho caso se reconsiderará la altura de la barandilla debiendo sobrepasar al menos en 1 m la plataforma de apoyo del trabajador.

#### **Andamios tubulares sobre ruedas (torres de andamio)**

Para garantizar su estabilidad, además de lo indicado se cumplirá:

1.- Deberá constituir un conjunto estable e indeformable.

2.- No deberán utilizarse salvo que su altura máxima sea inferior a su altura auto estable indicada por el fabricante, proveedor o suministrador.

En caso de no poder conocerla, en general se considerará estable cuando la altura total (incluidas barandillas) dividida por el lado menor del andamio sea menor o igual a tres. En caso contrario y si resultase imprescindible su uso, se amarrará a puntos fijos que garanticen su total estabilidad.

3.- La plataforma de trabajo montada sobre la torre preferentemente deberá abarcar la totalidad del mismo, protegiéndose todo su contorno con barandillas de protección de 1 m de altura formada por pasamanos, barra o barras intermedias y rodapié.

Tras su formación, se consolidará contra basculamiento mediante abrazaderas u otro sistema de fijación.

4.- El acceso se realizará mediante escalera interior y trampilla integradas en la plataforma. En su defecto el acceso se realizará a través de escaleras manuales.

5.- Antes del inicio de los trabajos sobre el andamio y de acceder a él, se estabilizará frenando y/o inmovilizando las ruedas.

6.- Estos andamios se utilizarán exclusivamente sobre suelos sólidos y nivelados. En caso de precisar pequeñas regulaciones, éstas se efectuarán siempre a través de tornillos de regulación incorporados en los apoyos del andamio.

7.- Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma del andamio ni de otros elementos que permitan sobreelevar al trabajador aunque sea mínimamente.

8.- Sobre la plataforma de trabajo se apilarán los materiales mínimos que en cada momento resulten imprescindibles y siempre repartidos uniformemente sobre ella.

9.- Se prohibirá arrojar escombros y materiales desde las plataformas de trabajo.

10.- Los alrededores del andamio se mantendrán permanentemente libres de suciedades y obstáculos.

11.- En presencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en su uso común como en su desplazamiento, se mantendrán las distancias de seguridad adecuadas incluyendo en ellas los posibles alcances debido a la utilización por parte de los trabajadores de herramientas o elementos metálicos o eléctricamente conductores.

12.- Se prohibirá expresamente transportar personas o materiales durante las maniobras de cambio de posición

#### **Comprobaciones**

1.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, suministrador o proveedor del andamio.

2.- El andamio será inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.

b) A continuación periódicamente.

c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra

circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

3.- Diariamente o antes del comienzo de cada jornada de trabajo que vaya a utilizarse el andamio, el operador realizará las comprobaciones siguientes:

- a) Que no existen, sobre la plataforma de trabajo, acumulaciones de escombros, material sobrante, herramientas y, en su caso hielo o nieve, que pudiese producir la caída de los operarios o caída de objetos en su desplazamiento o utilización.
- b) Que está vallado y señalizado el paso bajo la vertical del andamio.
- c) Que los dispositivos de seguridad eléctricos están en perfectas condiciones y operativos.
- d) Verificar el correcto apoyo de los mástiles, nivelación del andamio, anclajes a paramento, unión piñón-cremallera y eficacias del freno y del motorreductor.
- e) Que todas las plataformas (fijas y telescópicas) así como sus barandillas y los dispositivos anticaída está correctamente instalados.
- f) Que no existe exceso de carga en la plataforma de acuerdo a las características y especificaciones del andamio.
- g) Que no existen objetos que al contacto con la plataforma, en su desplazamiento, puedan desprenderse de la obra.
- h) Que no existan elementos salientes (en la obra o en la plataforma) que puedan interferir en el movimiento de la plataforma

#### **Prohibiciones**

La empresa, y durante la utilización del andamio, prohibirá de forma expresa:

- a) Eliminar cualquier elemento de seguridad del andamio.
- b) Trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales, tablonos, etc., situadas sobre la plataforma del andamio, y en general sobre cualquier elemento que disminuya la seguridad de los trabajadores en la utilización del andamio.
- c) Subirse o sentarse sobre las barandillas.
- d) Cargar el andamio con cargas (objetos, materiales de obra o no, herramientas, personal, etc. superiores a las cargas máximas del andamio.
- e) Inclinar la plataforma del andamio y por consiguiente y entre otros aspectos el acumular cargas en uno de sus extremos. Las cargas deben situarse lo más uniformemente repartidas posibles sobre la plataforma.
- f) Utilizar el andamio en condiciones atmosféricas adversas.

#### **Andamios de borriquetas**

- 1.- Estarán formados por elementos normalizados (borriquetas o caballetes) y nunca se sustituirán por bidones apilados o similares.
- 2.- Las borriquetas de madera, para eliminar riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones o roturas.
- 3.- Cuando las borriquetas o caballetes sean plegables, estarán dotados de "cadenillas limitadoras de apertura máxima" o sistemas equivalentes.
- 4.- Se garantizará totalmente la estabilidad del conjunto, para lo cual se montarán perfectamente apoyadas y niveladas.
- 5.- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, preferentemente 80 cm.
- 6.- Las plataformas de trabajo se sujetarán a los caballetes de forma que se garantice su fijación.
- 7.- Para evitar riesgos por basculamiento, la plataforma de trabajo no sobresaldrá más de 20 cm, desde su punto de apoyo en los caballetes.
- 8.- Se utilizará un mínimo de dos caballetes o borriquetas por andamio.
- 9.- La separación entre ejes de los soportes será inferior a 3,5 m, preferentemente 2,5 m.
- 10.- Se prohibirá formar andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.
- 11.- Las condiciones de estabilidad del andamio, serán las especificadas por el fabricante, proveedor o suministrador. Si no es posible conocer dichas condiciones, en términos generales se considerará que un andamio de borriquetas es estable cuando el cociente entre la altura y el lado menor de la borriqueta sea:
  - a. Menor o igual a 3,5 para su uso en interiores.
  - b. Menor o igual a 3 para su uso en exteriores.
- 12.- Cuando se utilicen a partir de 3 m de altura, y para garantizar la indeformabilidad y estabilidad del conjunto, se instalará arriostamiento interior en los caballetes y soportes auto estables, tanto horizontal como vertical.
- 13.- Cuando se sobrepasen los límites de estabilidad, se establecerá un sistema de arriostamiento exterior horizontal o inclinado.
- 14.- Para la prevención del riesgo de caída de altura (más de 2 m) o caída a distinto nivel, perimetralmente a la plataforma de trabajo se instalarán barandillas sujetas a pies derechos o elementos acuñados a suelo y techo. Dichas barandillas serán de 1 m de altura conformadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm.
- 15.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras de mano, banquetas, etc.
- 16.- Se protegerá contra caídas no sólo el nivel de la plataforma, sino también el desnivel del elemento estructural del extremo del andamio. Así, los trabajos en andamios, en balcones, bordes de forjado, cubiertas terrazas, suelos del edificio, etc., se protegerán contra riesgo de caídas de altura mediante barandillas o redes. En su defecto, los trabajadores usarán cinturones anti-caídas amarrados a puntos de anclaje seguros.
- 17.- Sobre los andamios de borriquetas se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten imprescindibles y repartidos uniformemente sobre la plataforma de trabajo.
- 18.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas de trabajo sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- 19.- La altura del andamio será la adecuada en función del alcance necesario para el trabajo a realizar. Al respecto es recomendable el uso de borriquetas o caballetes de altura regulable. En ningún caso, y para aumentar la altura de la plataforma de trabajo, se permitirá el uso sobre ellos de bidones, cajones, materiales apilados u otros de características similares.
- 20.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante, proveedor o suministradores.
- 21.- Los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares, después de cada modificación o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

## **Anejo 4.- Barandillas (Sistemas de protección de borde)**

#### **Consideraciones generales**

- 1.- Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.
- 2.- Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso

quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como: barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.

El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:

EN 13374.

Tipo de sistema de protección; A, B o C.

Nombre / identificación del fabricante o proveedor.

Año y mes de fabricación o número de serie.

En caso de disponer de contrapeso, su masa en kg.

3.- La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo  $\alpha$  de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (Hf) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.

De acuerdo con dichas especificaciones:

a) Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea igual o inferior a  $10^\circ$ .

b) Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de  $30^\circ$  sin limitación de altura de caída, o de  $60^\circ$  con una altura de caída menor a 2 m.

c) Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre  $30^\circ$  y  $45^\circ$  sin limitación de altura de caída o entre  $45^\circ$  y  $60^\circ$  y altura de caída menor de 5 m.

4.- Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2 m o cada 5 m de altura de caída).

5.- El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de  $60^\circ$  o mayores de  $45^\circ$  y altura de caída mayor de 5 m.

6.- La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual que debe ser facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.

7.- En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.

8.- El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.

9.- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.

10.- El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.

11.- En caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, estas serán del tipo U. de acuerdo con Norma UNE-EN 1263-1.

12.- Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, esta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si esta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25 cm.

13.- La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.

14.- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tablonces, palets, etc., fijados a puntales u otros elementos de la obra.

15.- Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

16.- Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación, así como periódicamente, o tras haber sometido al sistema a alguna sollicitación (normalmente golpe o impacto), se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete, a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

17.- Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repasarán periódicamente para garantizar su apriete.

18.- Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10 cm del borde.

19.- Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc.) posean la adecuada resistencia.

### **Montaje y desmontaje**

1.- El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

a) Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

b) Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

c) El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo, debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

d) Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema

e) El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios

cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

f) No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el posible riesgo de caída a distinto nivel.

g) Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, así mismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

## **Anejo 5.- Evacuación de escombros**

1.- Respecto a la carga de escombros:

a) Proteger los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.

b) Señalizar la zona de recogida de escombros.

c) El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.

d) El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.

e) El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.

f) Durante los trabajos de carga de escombros, se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

g) Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o en su defecto se regaran para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

## **Anejo 6.- Redes de seguridad**

### **Aspectos generales**

1.- Los trabajadores encargados de la colocación y retirada de redes de seguridad deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en dichas tareas y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

2.- Los sistemas de redes de seguridad (entendiendo por sistema el conjunto de red, soporte, sistema de fijación red-soporte y sistema de fijación del soporte y red al elemento estructural) cumplirán la norma UNE-EN 1263-1 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo" y la norma UNE-EN 1263-2 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad para los límites de instalación". A tal efecto, el fabricante debe declarar la conformidad de su producto con la norma UNE-EN 1263-1 acompañada, en su caso, por la declaración de conformidad del fabricante, apoyada preferentemente por el certificado de un organismo competente independiente al que hace referencia el Anejo A de la citada norma.

3.- En cumplimiento de lo anterior, las redes de seguridad utilizadas en las obras de construcción destinadas a impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible a limitar su caída, se elegirán, en función del tipo de montaje y utilización, entre los siguientes sistemas:

Redes tipo S en disposición horizontal, tipo toldo, con cuerda perimetral.

Redes tipo T en disposición horizontal, tipo bandeja, sujetas a consola.

Redes tipo U en disposición vertical atadas a soportes.

Redes tipo V en disposición vertical con cuerda perimetral sujeta a soporte tipo horca.

4.- Las redes se elegirán en función de la anchura de malla y la energía de rotura, de entre los tipos que recoge la norma UNE-EN 1263-1:

Tipo A1:  $E_r \geq 2,3$  kJ y ancho máximo de malla 60 mm.

Tipo A2:  $E_r \geq 2,3$  kJ y ancho máximo de malla 100 mm.

Tipo B1:  $E_r \geq 4,4$  kJ y ancho máximo de malla 60 mm.

Tipo B2:  $E_r \geq 4,4$  kJ y ancho máximo de malla 100 mm.

5.- Cuando se utilicen cuerdas perimetrales o cuerdas de atado, éstas tendrán una resistencia a la tracción superior a 30 kN. De la misma forma, las cuerdas de atado de paños de red que se utilicen tendrán una resistencia mínima a la tracción de 7,5 kN.

6.- Las redes de seguridad vendrán marcadas y etiquetadas de forma permanente con las siguientes indicaciones, a saber:

Nombre o marca del fabricante o importador.

La designación de la red conforme a la norma UNE-EN 1263-1.

El número de identificación.

El año y mes de fabricación de la red.

La capacidad mínima de absorción de energía de la malla de ensayo.

El código del artículo del fabricante.

Firma, en su caso, del organismo acreditado.

7.- Todas las redes deben ir acompañadas de un manual de instrucciones en castellano en el que se recojan todas las indicaciones relativas a:

Instalación, utilización y desmontaje.

Almacenamiento, cuidado e inspección.

Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.

Condiciones para su retirada de servicio.

Otras advertencias sobre riesgos como por ejemplo temperaturas extremas o agresiones químicas.

Declaración de conformidad a la norma UNE-EN 1263-1.

El manual debe incluir, como mínimo, información sobre fuerzas de anclaje necesarias, altura de caída máxima, anchura de recogida mínima, unión de redes de seguridad, distancia mínima de protección debajo de la red de seguridad e instrucciones para instalaciones especiales.

8.- Las redes de seguridad deberán ir provistas de al menos una malla de ensayo. La malla de ensayo debe consistir en al menos tres mallas y debe ir suelta y entrelazada a las mallas de la red y unida al borde de la red. La malla de ensayo debe proceder del mismo lote de producción que el utilizado en la red. Para asegurar que la malla de ensayo puede identificarse adecuadamente con la cuerda de malla, se deben fijar en la malla de ensayo y en la red sellos con el mismo número de identificación.

9.- Las redes de seguridad deberán instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo; en todo caso, la altura de caída,

entendida como la distancia vertical entre el área de trabajo o borde del área de trabajo protegida y la red de seguridad, no debe exceder los 6 m (recomendándose 3 m). Asimismo, la altura de caída reducida, entendida ésta como la distancia vertical entre el área de trabajo protegida y el borde de 2 m de anchura de la red de seguridad, no debe exceder los 3 m.

10.-En la colocación de redes de seguridad, la anchura de recogida, entendida ésta como la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad, debe cumplir las siguientes condiciones:

Si la altura de caída es menor o igual que 1 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 3 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2,5 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 6 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 3 m.

Si el área de trabajo está inclinada más de 20°, la anchura de recogida debe ser, al menos, de 3 m y la distancia entre el punto de trabajo más exterior y el punto más bajo del borde de la red de seguridad no debe exceder los 3 m.

11.- A la recepción de las redes en obra debe procederse a la comprobación del estado de éstas (roturas, estado de degradación, etc.), los soportes de las mismas (deformaciones permanentes, corrosión, etc.) y anclajes, con objeto de proceder, en el caso de que no pueda garantizarse su eficacia protectora, a su rechazo.

12.-En su caso, deberá procederse de forma previa al montaje de la red, a la instalación de dispositivos o elementos de anclaje para el amarre de los equipos de protección individual contra caídas de altura a utilizar por los trabajadores encargados de dicho montaje.

13.-El almacenamiento temporal de las redes de seguridad en la propia obra debe realizarse en lugares secos, bajo cubierto (sin exposición a los rayos UV de la radiación solar), si es posible en envoltura opaca y lejos de las fuentes de calor y de las zonas donde se realicen trabajos de soldadura. Asimismo, los soportes no deben sufrir golpes y los pequeños accesorios deben guardarse en cajas al efecto.

14.- Después de cada movimiento de redes de seguridad en una misma obra, debe procederse a la revisión de la colocación de todos sus elementos y uniones. Asimismo, dada la variable degradación que sufren las redes, conviene tener en cuenta las condiciones para su retirada de servicio que aparecen en el manual de instrucciones o, en su defecto, recabar del fabricante dicha información.

15.- Después de una caída debe comprobarse el estado de la red, sus soportes, anclajes y accesorios, a los efectos de detectar posibles roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras, etc., para proceder a su reparación o sustitución, teniendo en cuenta en todo caso las indicaciones que al respecto establezca el fabricante en el manual de instrucciones de la red.

16.- Tras su utilización, las redes y sus soportes deben almacenarse en condiciones análogas a las previstas en el apartado 13 anterior. Previamente a dicho almacenamiento, las redes deben limpiarse de objetos y suciedad retenida en ellas. Asimismo, en el transporte de las redes de seguridad, éstas no deben sufrir deterioro alguno por enganchones o roturas y los soportes no deben deformarse, sufrir impactos o en general sufrir agresión mecánica alguna. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas al efecto.

17.-Las operaciones de colocación y retirada de redes deben estar perfectamente recogidas, en tiempo y espacio, en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, debiendo estar adecuadamente procedimentadas, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, en cuanto a modo y orden de ejecución, condiciones del personal encargado de la colocación y retirada, supervisión y comprobación de los trabajos, así como las medidas de prevención y/o protección que deben adoptarse en los mismos.

18.-De la misma forma, cuando en las tareas de colocación y retirada de redes de seguridad se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

#### **Instalación de sistemas de redes de seguridad**

1.- El tamaño mínimo de red tipo S debe ser al menos de 35 m<sup>2</sup> y, para redes rectangulares, la longitud del lado más pequeño debe ser como mínimo de 5 m.

2.- La utilización de redes de tamaño inferior al anteriormente indicado deberá supeditarse y condicionarse a lo que en el propio Plan de seguridad y salud de la obra se hubiere previsto en cuanto a huecos o aberturas donde proceder a su colocación y modo de ejecución de la misma, características técnicas de la red, disposición de anclajes, configuración de amarres, medidas preventivas y/o de protección a utilizar en la colocación, etc.

3.- Las redes de seguridad tipo S deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica, tal y como se describe en la norma UNE-EN 1263-2. La distancia entre puntos de anclaje debe ser inferior a 2,5 m.

4.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red. Cuando la unión se lleva a cabo por solape, el mínimo solape debe ser de 2 m.

5.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

6.- En la utilización de este tipo de red debe preverse una distancia de seguridad por debajo de la red que garantice, en caso de caída de un trabajador, que éste no resultará golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse situado por debajo de la misma, sin respetar dicha distancia de seguridad.

#### **Instalación de sistemas tipo T de redes de seguridad**

1.- Los sistemas tipo T de redes de seguridad deben instalarse de acuerdo con el manual de instrucciones suministrado por el fabricante o proveedor con el envío de la red.

2.-Para la unión de los distintos paños de red deben utilizarse cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.-Cuando la unión entre paños de red sea efectuada por solape, el mínimo solape debe ser de 0,75 m.

#### **Instalación de sistemas tipo U de redes de seguridad**

1.- La instalación de redes de seguridad tipo U deberá llevarse a cabo respetando las indicaciones que recoge la norma UNE-EN 13374.

2.-En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de las clases A y B, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 250 mm no pase a través de la misma.

3.- En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de la clase C, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 100 mm no pase a través de la misma.

4.- La red se sujetará a elementos verticales separados entre sí una distancia que permita cumplir con la exigencia de resistencia de la norma UNE-EN 13374.

5.- La red de seguridad del sistema U deberá ser utilizada como protección intermedia y fijada a elementos con suficiente resistencia, normalmente tubos o listones metálicos, uno situado en la parte superior y otro situado en la parte inferior, formando un sistema de protección de 1 m de altura sobre el plano de trabajo.

6.- Su cosido debe realizarse pasando malla a malla la red por el listón superior y por el listón inferior, de forma que esta garantice la resistencia prevista en la norma UNE-EN 13374. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

7.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

#### **Instalación de sistemas V de redes de seguridad**

1.- El borde superior de la red de seguridad debe estar situado al menos 1 m por encima del área de trabajo.

2.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.- Por la parte inferior de la red debe respetarse un volumen de protección, en el que no podrá ubicarse objeto o elemento estructural alguno, definido por un paralelepípedo de longitud igual a la longitud del sistema de redes, anchura igual a la anchura de recogida y altura no inferior a la mitad del lado menor del paño de red, con objeto de que en caso de caída de un trabajador, éste no resulte golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse en dicho volumen de protección.

4.- En estos sistemas V de redes de seguridad, el solapado no debe realizarse.

5.- La red de seguridad debe estar sujeta a soportes tipo "horca" por su borde superior por medio de cuerdas de atado y al edificio o estructura soporte por su borde inferior de manera que la bolsa no supere el plano inferior del borde de forjado.

6.- En la instalación de la red deberán cumplirse las condiciones que establezca el fabricante o proveedor en el manual de instrucciones del sistema; en su defecto, se adoptarán las siguientes condiciones, a saber:

La distancia entre cualesquiera dos soportes superiores consecutivos (entre horcas) no debe exceder de 5 m.

Los soportes deben estar asegurados frente al giro para evitar:

Que disminuya la cota mínima de la red al variar la distancia entre los brazos de las horcas.

Que el volumen de protección se vea afectado.

La distancia entre los dispositivos de anclaje del borde inferior, para la sujeción de la red al edificio, no debe exceder de 50 cm.

La distancia entre los puntos de anclaje y el borde del edificio o forjado debe ser al menos de 10 cm, y siempre por detrás del redondo más exterior del zuncho. La profundidad de colocación de los mismos será como mínimo 15 cm.

Los elementos de anclaje se constituirán por ganchos de sujeción que sirven para fijar la cuerda perimetral de la red de seguridad al forjado inferior, formados éstos por redondos de acero corrugado de diámetro mínimo 8 mm.

El borde superior de la red debe estar sujeto a los soportes tipo "horca" por cuerdas de atado de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1.

7.- La colocación de los soportes tipo horca se efectuará en las condiciones que establezca el fabricante o proveedor de la red en el manual de instrucciones; en su defecto, dicha colocación podrá efectuarse:

Dejando, previo replanteo, unos cajetines al hormigonar los forjados o bien colocando al hormigonar, previo replanteo en el borde de forjado, una horquilla (omega) de acero corrugado de diámetro no inferior a 16 mm.

Previamente a su instalación, se comprobará que las omegas son del material y tienen la dimensión indicada por el fabricante (generalmente 9 x 11 cm) y que la "patilla" tiene la dimensión necesaria para que pase por debajo de la armadura inferior del zuncho.

Asimismo, se comprobará que los ganchos de sujeción son del material y tienen las dimensiones indicadas por el fabricante o proveedor o, en su defecto, cumplen las condiciones del apartado anterior.

Se instalarán las horcas que indique el fabricante o proveedor utilizadas asimismo en los ensayos previstos en la norma UNE-EN 1263-1.

Para la puesta en obra de los anclajes (omegas y ganchos de sujeción) se dispondrá de un plano de replanteo que garantice que las omegas se sitúan a distancias máximas de 5 m entre dos consecutivas y que los ganchos se colocan a 20 cm de las omegas y a 50 cm entre cada dos consecutivos, no dejando ningún hueco sin cubrir.

Para la perfecta fijación de los distintos soportes (horcas) a las omegas y evitar además el giro de aquellas, se dispondrán pasadores fabricados en acero corrugado de diámetro mínimo 10 mm que atraviesan el propio soporte a la vez que apoyan sobre los omegas, complementados por cuñas de madera dispuestas entre soporte y forjado que eviten el giro de aquél.

8.- Previo al montaje de las horcas, se revisarán éstas desechando aquellas que presenten deformaciones, abolladuras, oxidaciones, grietas o fisuras, etc., y se comprobará que las uniones de los dos tramos se realizan con los tornillos indicados por el fabricante o proveedor.

9.- El montaje se realizará por personal con la cualificación suficiente y especialmente instruido para esta tarea, conocedor de todo el proceso de montaje:

Realización de cajeados en el suelo.

Zona de enganche de horcas.

Realización de acañados en cajetines y omegas.

Cosido de redes.

Izados de redes consecutivos.

Fijación de redes a los ganchos de fijación.

Etc.

10.- En la ejecución del primer forjado debe recomendarse la utilización de un andamio tubular o modular que servirá, en el montaje inicial del sistema a partir del primer forjado, como medio de protección colectiva.

11.- Una vez ejecutado el primer forjado y el montaje inicial de la red, debe procederse a la retirada del andamio perimetral para respetar el volumen de protección y a la incorporación de barandillas en dicho primer forjado, así como en el segundo forjado una vez se haya conformado este último con la protección de la red. Con esta forma de actuar se garantizará la permanente disposición

de protección colectiva frente al riesgo de caída en altura por borde de forjado, bien sea por red, bien sea por barandilla perimetral.

12.- Cuando en las operaciones de izado de la red los trabajadores montadores se vean obligados puntualmente a la retirada de la barandilla de protección, éstos utilizarán equipos de protección individual frente al riesgo de caída a distinto nivel amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos.

13.- Una vez instaladas las redes, y a intervalos regulares, se comprobará por persona competente:

La verticalidad de las horcas.

La correcta unión entre paños de red.

La correcta fijación de horcas y redes al forjado.

El estado de las redes y de las horcas (limpieza, roturas, etc.).

## **Anejo 7.- Escaleras manuales portátiles**

### **Aspectos generales**

1.- Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimiento deberá constatarse en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

Nombre del fabricante o suministrador.

Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.

Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse.

La carga máxima admisible.

2.- La escalera cumplirá y se utilizara según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

3.- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que 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.

4.- No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

5.- Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

6.- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

7.- Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

8.- Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

9.- Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

10.- Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

### **Estabilidad de la escalera.**

1.- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esta asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse solidamente sobre un soporte de las siguientes características:

De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

2.- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

3.- Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:

a) Su base se asentará solidamente: mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

b) La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

c) Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

4.- Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).

5.- Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 m, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.

6.- Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.

7.- El empalme de escaleras se realizara mediante la instalación de las dispositivos industriales fabricadas para tal fin.

8.- Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.

9.- Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

### **Utilización de la escalera**

1.- Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, 1 m de plano de trabajo al que se accede.

2.- Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)

3.- El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a estas, es decir, mirando hacia los peldaños

4.- El trabajo desde las escaleras se efectuará así mismo frente a estas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasara la altura del último peldaño.

5.- Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.

- 6.- Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.
- 7.- Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuarán teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.
- 8.- Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera. Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.
- 9.- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.
- 10.- Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera
- 11.- Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.
- 12.- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.
- 13.- Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuarán con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaída, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.
- 14.- No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de 5 m de longitud si no ofrece garantías de resistencia.
- 15.- El transporte a mano de las escaleras se realizara de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, este se hará por dos trabajadores.
- 16.- Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:
  - a) Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales
  - b) No se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.
  - c) No se utilizarán si es necesario ubicar los pies en los últimos tres peldaños.
  - d) Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

#### **Revisión y mantenimiento**

- 1.- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.
- 2.- Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.
- 3.- Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharán las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.
- 4.- Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.
- 5.- Se impedirá que las escaleras queden sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.
- 6.- Cuando se transporten en vehículos deberá, colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.
- 7.- Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.
- 8.- Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.
- 9.- No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que proceda.

### **Anejo 8.- Utilización de herramientas manuales**

La utilización de herramientas manuales se realizará teniendo en cuenta:

Se usarán únicamente las específicamente concebidas para el trabajo a realizar.

Se encontrarán en buen estado de limpieza y conservación.

Serán de buena calidad, no poseerán rebabas y sus mangos estarán en buen estado y sólidamente fijados.

Los operarios utilizarán portaherramientas. Las cortantes o punzantes se protegerán cuando no se utilicen.

Cuando no se utilicen se almacenarán en cajas o armarios portaherramientas.

### **Anejo 9.- Máquinas eléctricas**

Toda máquina eléctrica a utilizar deberá ser de doble aislamiento o dotada de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos, constituido por toma de tierra combinada con disyuntores diferenciales.

### **Anejo 10.- Sierra circular de mesa**

La sierra circular de mesa para el corte de tableros o riostras de madera dispondrá en evitación de cortes, de capo protector y cuchillo divisor. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas contra contactos eléctricos directos e indirectos.

### **Anejo 11.- Imprimación y pintura**

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.

### **Anejo 12.- Operaciones de soldadura**

Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas:

No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.

Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.

Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.

Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.

No se tocarán las piezas recientemente soldadas.

Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos.

Las clemas de conexión eléctrica y las piezas portaelectrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

## **Anejo 13- Operaciones de Fijación**

Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:

- a) Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.
- b) Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.
- c) Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.
- d) Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.
- e) Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un punto de anclaje seguro.

## **Anejo 14- Trabajos con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerda**

La realización de trabajos con utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se efectuará de acuerdo al R.D.2177/2004 y cumplirá las siguientes condiciones:

1. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
3. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
4. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
5. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
6. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
7. Los trabajadores afectados dispondrán de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.

Los sistemas de sujeción.

Los sistemas anticaídas.

Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

8. La utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

9. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una segunda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

10. En virtud a lo reflejado en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

## **Anejo 15- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras**

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970

Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 5-9-70

BOE 7-9-70

BOE 8-9-70

BOE 9-9-70

Corrección de errores BOE 17-10-70

Aclaración BOE 28-11-70

Interpretación Art.108 y 123 BOE 5-12-70

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por XXXXXXXXXXXX, en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

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

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

BOE 256; 25.10.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de

trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 311; 29.12.87

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

Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 224; 18.09.87

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta el Real Decreto anterior

BOE 76; 30.03.98

Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 104; 1.05.98

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 140; 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 188; 7.08.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 47; 24.02.99

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 104; 1.05.01

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 148; 21.06.01

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 265; 5.11.05

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia

BOE 60; 11.03.06

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006

BOE 62; 14.03.06

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

BOE 170; 17.07.03

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 145; 18.06.03

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

BOE 250; 19.10.06

Uncastillo, septiembre 2016

XXXXXXXXXX, arquitecta de la  
Mancomunidad Intermunicipal de las Altas Cinco Villas



## **CUADRO S DE PRECIOS**

# LISTADO DE MATERIALES (Pres)

## Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO   | UD | DESCRIPCIÓN                                       | PRECIO   |
|----------|----|---|--|
| PA02     | Ud | MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD                      | 383,48 TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| PA126    | Ud | REFUERZO PILAR                                    | 350,00 TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS                                   |
| PA24     | Ud | MEDIDAS SEGURIDAD Y SALUD C2                      | 460,03 CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS                 |
| PA36     | Ud | REVISIÓN SALIDA PLUVIALES                         | 100,00 CIEN EUROS  |
| U01AA007 | H. | Oficial primera                                   | 25,00 VEINTICINCO EUROS  |
| U01AA009 | H. | Ayudante  | 23,00 VEINTITRES EUROS   |
| U01AA010 | H. | Peón especializado                                | 23,00 VEINTITRES EUROS   |
| U01AA011 | H. | Peón ordinario                                    | 23,00 VEINTITRES EUROS   |
| U01AA015 | H. | Maquinista o conductor                            | 11,58 ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS                       |
| U01AA501 | H. | Cuadrilla A                                       | 50,00 CINCUENTA EUROS  |
| U01AA503 | H. | Cuadrilla C                                       | 30,00 TREINTA EUROS  |
| U01AA506 | H. | Cuadrilla F                                       | 46,00 CUARENTA Y SEIS EUROS  |
| U01FG230 | M2 | M.o.col.forj.met.nerv omet.                       | 15,00 QUINCE EUROS   |
| U01FG405 | H. | Montaje estruc.metal.                             | 46,00 CUARENTA Y SEIS EUROS  |
| U01FL010 | M2 | M.o.coloc.ladr.macizo 1 pie                       | 21,00 VEINTIUN EUROS   |
| U02AK001 | H. | Martillo compresor 2000 l/min                     | 4,09 CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS                                 |
| U02FW001 | M3 | Canón de vertido a vertedero                      | 0,60 CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                 |
| U02JA002 | H. | Camión 8 T. basculante                            | 36,00 TREINTA Y SEIS EUROS   |
| U02JA003 | H. | Camión 10 T. basculante                           | 12,00 DOCE EUROS   |
| U02LA201 | H. | Hormigonera 250 l.                                | 1,35 UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS                           |
| U02SW001 | L. | Gasoleo A   | 0,72 CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS                           |
| U02SW005 | Ud | Kilowatio   | 0,08 CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS                                    |
| U02SW600 | M2 | Alquiler/mes andamio met.tubular                  | 3,93 TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS                          |
| U02SW610 | M2 | Alquiler/mes tela protección                      | 2,00 DOS EUROS   |
| U04AA001 | M3 | Arena de río (0-5mm)                              | 11,76 ONCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS                         |
| U04AA101 | Tm | Arena de río (0-5mm)                              | 7,34 SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS                       |
| U04AF050 | Tm | Gravilla 5/20 mm.                                 | 7,34 SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS                       |
| U04CA001 | Tm | Cemento CEM III/A-P 32,5 R Granel                 | 79,00 SETENTA Y NUEVE EUROS  |
| U04MA701 | M3 | Hormigón HM-25/P/20 central                       | 77,00 SETENTA Y SIETE EUROS  |
| U04PY001 | M3 | Agua  | 0,55 CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                       |
| U06AA001 | Kg | Alambre atar 1,3 mm.                              | 1,26 UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS                                |
| U06DA010 | Kg | Puntas plana 20x100                               | 0,75 CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS                         |
| U06GJ001 | Kg | Acero corrug.B 500-S prefor.                      | 0,60 CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                 |
| U06JA001 | Kg | Acero laminado A-42b                              | 1,30 UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS                                   |
| U06MA110 | Kg | Correa en perfil conformado                       | 1,34 UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS                          |
| U06MG010 | M2 | Plancha nervometálica 0,5 mm.                     | 5,00 CINCO EUROS   |
| U06XQ001 | Ud | Puntal telescópico 3 m.                           | 13,00 TRECE EUROS  |
| U07AA010 | M3 | Tabla pino 20x20cm.de 1,5/3m.l protegida y teñida | 600,00 SEISCIENTOS EUROS   |
| U07AI001 | M3 | Madera pino encofrar 26 mm.                       | 135,00 CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS                                  |
| U07AI007 | M3 | Madera pino para entibaciones                     | 120,00 CIENTO VEINTE EUROS   |
| U10DA001 | Ud | Ladrillo cerámico 24x12x7                         | 0,14 CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS                                 |
| U11DL001 | M3 | Piedra caliza mampostería                         | 98,00 NOVENTA Y OCHO EUROS   |
| U12AE035 | MI | Rastrel pino 35x20mm cal.VI                       | 0,27 CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS                             |
| U12AS005 | M2 | Tabl.mad.23 mm. pin.albar m-h                     | 15,00 QUINCE EUROS   |
| U12ID021 | Ud | Teja cerá.curva ARB-Alfar 33 r.                   | 0,24 CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS                            |
| U12ID426 | Ud | Teja ventilac. ARB v ar.tipos y col.              | 6,31 SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS                            |
| U12ID900 | Ud | Tej.cerám. curva vieja recuperada                 | 0,45 CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS                        |
| U12OA035 | Ud | Can.mad.80x12x15 c/tab y mold.                    | 18,00 DIECIOCHO EUROS  |
| U22XG020 | MI | Pletina metálica de 20x3 mm.                      | 0,50 CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                               |
| U36GA030 | L. | Bar. sinte.procobar filt 10                       | 9,50 NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                              |
| U36GA510 | L. | Prod.pigmen.prepar.pint.bacte                     | 7,48 SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS                        |
| U36GA515 | Kg | Producto pigmentado                               | 6,96 SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS                          |
| U36IA010 | L. | Minio electrolítico                               | 6,32 SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS                           |
| U41AE005 | M2 | Plataforma volada tablonés                        | 71,59 SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS              |

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO          | CANTIDAD | UD        | DESCRIPCIÓN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|----------|-----------|--|--------|----------|---------|
| <b>A01JF004</b> |          | <b>M3</b> | <b>MORTERO CEMENTO 1/4 M-80</b><br>M3. Mortero de cemento CEM I/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 M-80 confeccionado con hormigonera de 250 l. |        |          |         |
| U01AA011        | 2,160    | H.        | Peón ordinario   | 23,00  | 49,68    |         |
| U04CA001        | 0,350    | Tm        | Cemento CEM I/A-P 32,5 R Granel  | 79,00  | 27,65    |         |
| U04AA001        | 1,030    | M3        | Arena de río (0-5mm)   | 11,76  | 12,11    |         |
| U04PY001        | 0,260    | M3        | Agua   | 0,55   | 0,14     |         |
| A03LA005        | 0,400    | H         | HORMIGONERA ELECTRICA 250 L.   | 1,77   | 0,71     |         |

**TOTAL PARTIDA ..... 90,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

|                 |       |           |  |       |       |  |
|-----------------|-------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>A01JF006</b> |       | <b>M3</b> | <b>MORTERO CEMENTO 1/6 M-40</b><br>M3. Mortero de cemento CEM I/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l. |       |       |  |
| U01AA011        | 2,160 | H.        | Peón ordinario   | 23,00 | 49,68 |  |
| U04CA001        | 0,250 | Tm        | Cemento CEM I/A-P 32,5 R Granel  | 79,00 | 19,75 |  |
| U04AA001        | 1,100 | M3        | Arena de río (0-5mm)   | 11,76 | 12,94 |  |
| U04PY001        | 0,255 | M3        | Agua   | 0,55  | 0,14  |  |
| A03LA005        | 0,400 | H         | HORMIGONERA ELECTRICA 250 L.   | 1,77  | 0,71  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 83,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

|                 |       |           |   |       |       |  |
|-----------------|-------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>A02FA600</b> |       | <b>M3</b> | <b>HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL</b><br>M3. Hormigón en masa de resistencia 25/P/20/ I Nmm2, con cemento CEM I/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm, de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE. |       |       |  |
| U04MA701        | 1,000 | M3        | Hormigón HM-25/P/20 central   | 77,00 | 77,00 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 77,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS

|                 |        |          |  |       |       |  |
|-----------------|--------|----------|--|-------|-------|--|
| <b>A03FB010</b> |        | <b>H</b> | <b>CAMION BASCULANTE 10 Tn</b><br>H. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en línea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática. |       |       |  |
| U02JA003        | 1,000  | H.       | Camión 10 T. basculante  | 12,00 | 12,00 |  |
| U%10            | 10,000 | %        | Amortización y otros gastos  | 12,00 | 1,20  |  |
| U01AA015        | 1,000  | H.       | Maquinista o conductor   | 11,58 | 11,58 |  |
| U02SW001        | 16,000 | L.       | Gasoleo A  | 0,72  | 11,52 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 36,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

|                 |       |           |   |        |      |  |
|-----------------|-------|-----------|---|--------|------|--|
| <b>D05AC050</b> |       | <b>M2</b> | <b>ENCOF. MADERA EN FORJADOS</b><br>M2. Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bovedillas, hasta 3,50 m. de altura, con madera suelta. |        |      |  |
| U01AA501        | 0,050 | H.        | Cuadrilla A   | 50,00  | 2,50 |  |
| U07AI001        | 0,007 | M3        | Madera pino encofrar 26 mm.   | 135,00 | 0,95 |  |
| U06AA001        | 0,040 | Kg        | Alambre atar 1,3 mm.  | 1,26   | 0,05 |  |
| U06DA010        | 0,050 | Kg        | Puntas plana 20x100   | 0,75   | 0,04 |  |
| %0100000        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)   | 3,50   | 0,11 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 3,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO                     | CANTIDAD | UD | DESCRIPCIÓN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|----------------------------|----------|----|---|--------|----------|---------------|
| D40CF130                   |          | M3 | <b>APERTURA MECHINAL EN FABRICAS</b><br>M3. Demolición de fábrica de mampostería , para apertura de mechinales con martillo compresor de 2.000 l/min.,<br>i/retirada de escombros a pie de carga.(Para apertura de huecos menores de 30x 15x50cm.). |        |          |               |
| U01AA011                   | 32,000   | H. | Peón ordinario  | 23,00  | 736,00   |               |
| U02AK001                   | 16,000   | H. | Martillo compresor 2000 l/min   | 4,09   | 65,44    |               |
| %0200001                   | 3,000    | %  | Costes indirectos...(s/total)   | 801,40 | 24,04    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |    |   |        |          | <b>825,48</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)**

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN                             | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---|-------------|---|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 01 FASE 1. ELIMINAR ANDAMIOS</b>  |             |   |        |          |              |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 APEOS. DEMOLICIONES. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.01</b>   | <b>M2</b>   | <b>PLATAFORMA TRABAJO</b>               |        |          |              |
| U41AE005  | 1,000 M2    | Plataforma volada tablonos              | 71,59  | 71,59    |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 71,60  | 2,15     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>73,74</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.02</b>   | <b>M2</b>   | <b>APEO ESTRUCTURA C/PUNTALES METAL</b> |        |          |              |
| U01AA503  | 0,070 H.    | Cuadrilla C                             | 30,00  | 2,10     |              |
| U06XQ001  | 1,000 Ud    | Puntal telescópico 3 m.                 | 13,00  | 13,00    |              |
| U07AI007  | 0,010 M3    | Madera pino para entibaciones           | 120,00 | 1,20     |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 16,30  | 0,49     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>16,79</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS       |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.03</b>   | <b>M2</b>   | <b>DEMOL. TEJA CURVA</b>                |        |          |              |
| U01AA009  | 0,180 H.    | Ayudante                                | 23,00  | 4,14     |              |
| U01AA010  | 0,180 H.    | Peón especializado                      | 23,00  | 4,14     |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 8,30   | 0,25     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>8,53</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS           |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.04</b>   | <b>M3</b>   | <b>PICADO MANUAL RELLENO ESCOMB.</b>    |        |          |              |
| U01AA011  | 0,750 H.    | Peón ordinario                          | 23,00  | 17,25    |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 17,30  | 0,52     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>17,77</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS      |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.05</b>   | <b>MI</b>   | <b>DEMOL. ALERO CANECILLO Y TABLA</b>   |        |          |              |
| U01AA011  | 1,000 H.    | Peón ordinario                          | 23,00  | 23,00    |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 23,00  | 0,69     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>23,69</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.06</b>   | <b>M2</b>   | <b>DEMOL. ENTABLADO MADERA</b>          |        |          |              |
| U01AA010  | 0,300 H.    | Peón especializado                      | 23,00  | 6,90     |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 6,90   | 0,21     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>7,11</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS                      |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.07</b>   | <b>M2</b>   | <b>DEMOL. ESTRUCTURA DE MADERA</b>      |        |          |              |
| U01AA501  | 0,180 H.    | Cuadrilla A                             | 50,00  | 9,00     |              |
| U01AA011  | 0,180 H.    | Peón ordinario                          | 23,00  | 4,14     |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 13,10  | 0,39     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>13,53</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS          |             |   |        |          |              |
| <b>01.01.08</b>   | <b>M3</b>   | <b>DEMOL. MURO MAMPOSTERIA A MANO</b>   |        |          |              |
| U01AA011  | 3,850 H.    | Peón ordinario                          | 23,00  | 88,55    |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)           | 88,60  | 2,66     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |   |        |          | <b>91,21</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS           |             |   |        |          |              |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO                     | CANTIDAD | UD        | DESCRIPCIÓN                     | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|----------------------------|----------|-----------|---------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>01.01.09</b>            |          | <b>M2</b> | <b>PICADO REVOCO FACH./MAN.</b> |        |          |              |
| U01AA011                   | 0,490    | H.        | Peón ordinario                  | 23,00  | 11,27    |              |
| %0400006                   | 3,000    | %         | Costes indirectos...(s/total)   | 11,30  | 0,34     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |           |                                 |        |          | <b>11,61</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

|                            |       |           |   |       |       |              |
|----------------------------|-------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.01.10</b>            |       | <b>M3</b> | <b>CARGA ESCOMBR.MANUAL S/CONTENED.</b> |       |       |              |
| U01AA011                   | 1,000 | H.        | Peón ordinario                          | 23,00 | 23,00 |              |
| %0100000                   | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)           | 23,00 | 0,69  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |       |           |   |       |       | <b>23,69</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|                            |  |           |                          |  |  |              |
|----------------------------|--|-----------|--------------------------|--|--|--------------|
| <b>01.01.11</b>            |  | <b>M3</b> | <b>GESTIÓN ESCOMBROS</b> |  |  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |  |           |                          |  |  | <b>15,00</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS

## SUBCAPÍTULO 01.02 ESTRUCTURAS

|                            |       |           |   |        |       |               |
|----------------------------|-------|-----------|---|--------|-------|---------------|
| <b>01.02.01</b>            |       | <b>MI</b> | <b>SUSTITUCION CARGADEROS MADERA</b>              |        |       |               |
| U01AA007                   | 1,155 | H.        | Oficial primera                                   | 25,00  | 28,88 |               |
| U01AA011                   | 1,154 | H.        | Peón ordinario                                    | 23,00  | 26,54 |               |
| U07AA010                   | 0,010 | M3        | Tabla pino 20x20cm.de 1,5/3m.l protegida y teñida | 600,00 | 6,00  |               |
| D40CF130                   | 0,050 | M3        | APERTURA MECHINAL EN FABRICAS                     | 825,48 | 41,27 |               |
| %0300002                   | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)                     | 102,70 | 3,08  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |       |           |   |        |       | <b>105,77</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                            |         |           |                                      |       |       |              |
|----------------------------|---------|-----------|--------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>01.02.02</b>            |         | <b>M2</b> | <b>FAB.LADR PERFORADO 7 cm.1 pie</b> |       |       |              |
| U01FL010                   | 1,050   | M2        | M.o.coloc.ladr.macizo 1 pie          | 21,00 | 22,05 |              |
| U01AA011                   | 0,515   | H.        | Peón ordinario                       | 23,00 | 11,85 |              |
| U10DA001                   | 100,000 | Ud        | Ladrillo cerámico 24x 12x 7          | 0,14  | 14,00 |              |
| A01JF006                   | 0,062   | M3        | MORTERO CEMENTO 1/6 M-40             | 83,22 | 5,16  |              |
| %0300002                   | 3,000   | %         | Costes indirectos...(s/total)        | 53,10 | 1,59  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |         |           |                                      |       |       | <b>54,65</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|                            |       |           |                                       |       |      |             |
|----------------------------|-------|-----------|---------------------------------------|-------|------|-------------|
| <b>01.02.03</b>            |       | <b>Kg</b> | <b>ACERO A-42b EN ELEMENT.STRUCT.</b> |       |      |             |
| U01FG405                   | 0,035 | H.        | Montaje estruc.metal.                 | 46,00 | 1,61 |             |
| U06JA001                   | 1,000 | Kg        | Acero laminado A-42b                  | 1,30  | 1,30 |             |
| U36IA010                   | 0,010 | L.        | Minio electrolítico                   | 6,32  | 0,06 |             |
| %0200001                   | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)         | 3,00  | 0,09 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |       |           |                                       |       |      | <b>3,06</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

|                            |       |           |   |       |       |              |
|----------------------------|-------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| <b>01.02.04</b>            |       | <b>M2</b> | <b>FORJ.VIG.CF 160 2,5, NERVO.HM-25</b> |       |       |              |
| U01FG230                   | 1,000 | M2        | M.o.col.forj.met.nervomet.              | 15,00 | 15,00 |              |
| U06MA110                   | 5,950 | Kg        | Correa en perfil conformado             | 1,34  | 7,97  |              |
| U06MG010                   | 1,000 | M2        | Plancha nervometálica 0,5 mm.           | 5,00  | 5,00  |              |
| A02FA600                   | 0,066 | M3        | HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL             | 77,00 | 5,08  |              |
| D05AC050                   | 1,000 | M2        | ENCOF. MADERA EN FORJADOS               | 3,65  | 3,65  |              |
| U06GJ001                   | 3,700 | Kg        | Acero corrug.B 500-S prefor.            | 0,60  | 2,22  |              |
| %0100000                   | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)           | 38,90 | 1,17  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |       |           |   |       |       | <b>40,09</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)**

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO          | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN                            | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| <b>01.02.05</b> | <b>MI</b>   | <b>ALERO CANECILL.MAD. Y TABLA M-H</b> |        |          |         |
| U01AA501        | 0,400 H.    | Cuadrilla A                            | 50,00  | 20,00    |         |
| U12OA035        | 1,000 Ud    | Can.mad.80x12x15 c/tab y mold.         | 18,00  | 18,00    |         |
| U12AS005        | 0,510 M2    | Tabl.mad.23 mm. pin.albar m-h          | 15,00  | 7,65     |         |
| U12AE035        | 1,020 MI    | Rastrel pino 35x20mm cal.VI            | 0,27   | 0,28     |         |
| A01JF004        | 0,030 M3    | MORTERO CEMENTO 1/4 M-80               | 90,29  | 2,71     |         |
| %0300002        | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)          | 48,60  | 1,46     |         |

**TOTAL PARTIDA ..... 50,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con DIEZCÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 01.03 ALBAÑILERIA**

|                 |           |                                       |       |      |  |
|-----------------|-----------|---------------------------------------|-------|------|--|
| <b>01.03.01</b> | <b>M2</b> | <b>ANDAMIO METAL.+TUBUL. &lt;12 m</b> |       |      |  |
| U01AA506        | 0,150 H.  | Cuadrilla F                           | 46,00 | 6,90 |  |
| U02SW600        | 1,000 M2  | Alquiler/mes andamio met.tubular      | 3,93  | 3,93 |  |
| U02SW610        | 1,000 M2  | Alquiler/mes tela protección          | 2,00  | 2,00 |  |
| %0100000        | 3,000 %   | Costes indirectos...(s/total)         | 12,80 | 0,38 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 13,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

|                 |           |                                      |       |       |  |
|-----------------|-----------|--------------------------------------|-------|-------|--|
| <b>01.03.02</b> | <b>M2</b> | <b>COBERT. T. CURVA RECUPERACIÓN</b> |       |       |  |
| U01AA501        | 0,350 H.  | Cuadrilla A                          | 50,00 | 17,50 |  |
| U12ID021        | 33,000 Ud | Teja cerám.curva ARB-Alfar 33 r.     | 0,24  | 7,92  |  |
| U12ID426        | 0,350 Ud  | Teja ventilac. ARB var.tipos y col.  | 6,31  | 2,21  |  |
| A01JF006        | 0,125 M3  | MORTERO CEMENTO 1/6 M-40             | 83,22 | 10,40 |  |
| %0300002        | 3,000 %   | Costes indirectos...(s/total)        | 38,00 | 1,14  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 39,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

|                 |           |                                      |       |       |  |
|-----------------|-----------|--------------------------------------|-------|-------|--|
| <b>01.03.03</b> | <b>MI</b> | <b>FORMACION CABALLETE Y LIMATES</b> |       |       |  |
| U01AA501        | 0,600 H.  | Cuadrilla A                          | 50,00 | 30,00 |  |
| A01JF004        | 0,015 M3  | MORTERO CEMENTO 1/4 M-80             | 90,29 | 1,35  |  |
| U12ID900        | 4,000 Ud  | Tej.cerám. curva vieja recuperada    | 0,45  | 1,80  |  |
| %0300002        | 3,000 %   | Costes indirectos...(s/total)        | 33,20 | 1,00  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 34,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

|                 |           |                                |       |       |  |
|-----------------|-----------|--------------------------------|-------|-------|--|
| <b>01.03.04</b> | <b>MI</b> | <b>EMBOQUILLADO TEJA CURVA</b> |       |       |  |
| U01AA501        | 0,500 H.  | Cuadrilla A                    | 50,00 | 25,00 |  |
| A01JF004        | 0,002 M3  | MORTERO CEMENTO 1/4 M-80       | 90,29 | 0,18  |  |
| %0300002        | 3,000 %   | Costes indirectos...(s/total)  | 25,20 | 0,76  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 25,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                 |           |                               |       |       |  |
|-----------------|-----------|-------------------------------|-------|-------|--|
| <b>01.03.06</b> | <b>MI</b> | <b>COSIDO DE GRIETAS</b>      |       |       |  |
| U01AA007        | 1,000 H.  | Oficial primera               | 25,00 | 25,00 |  |
| U01AA009        | 1,000 H.  | Ayudante                      | 23,00 | 23,00 |  |
| U22XG020        | 12,500 MI | Pletina metálica de 20x3 mm.  | 0,50  | 6,25  |  |
| A01JF004        | 0,002 M3  | MORTERO CEMENTO 1/4 M-80      | 90,29 | 0,18  |  |
| %0100000        | 3,000 %   | Costes indirectos...(s/total) | 54,40 | 1,63  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 56,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO                     | CANTIDAD | UD        | DESCRIPCIÓN                          | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|----------------------------|----------|-----------|--------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>01.03.08</b>            |          | <b>M2</b> | <b>LIMPIEZA Y REJUNTADO MAMPOST.</b> |        |          |              |
| U01AA501                   | 0,400    | H.        | Cuadrilla A                          | 50,00  | 20,00    |              |
| U11DL001                   | 0,150    | M3        | Piedra caliza mampostería            | 98,00  | 14,70    |              |
| A01JF006                   | 0,015    | M3        | MORTERO CEMENTO 1/6 M-40             | 83,22  | 1,25     |              |
| U04CA001                   | 0,001    | Tm        | Cemento CEM I/A-P 32,5 R Granel      | 79,00  | 0,08     |              |
| %0500004                   | 3,000    | %         | Costes indirectos...(s/total)        | 36,00  | 1,08     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |           |                                      |        |          | <b>37,11</b> |

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.04 SEGURIDAD Y SALUD

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)**

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | DESCRIPCIÓN                              | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---|-------------|--|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 02 FASE 2. ELIMINAR HUMEDADES</b>   |             |  |        |          |              |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 APEOS. DEMOLICIONES. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.01</b>   | <b>M2</b>   | <b>PLATAFORMA TRABAJO</b>                |        |          |              |
| U41AE005  | 1,000 M2    | Plataforma volada tablonos               | 71,59  | 71,59    |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 71,60  | 2,15     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>73,74</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.02</b>   | <b>M2</b>   | <b>DEMOL. TEJA CURVA</b>                 |        |          |              |
| U01AA009  | 0,180 H.    | Ayudante                                 | 23,00  | 4,14     |              |
| U01AA010  | 0,180 H.    | Peón especializado                       | 23,00  | 4,14     |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 8,30   | 0,25     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>8,53</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS           |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.03</b>   | <b>M3</b>   | <b>PICADO MANUAL RELLENO ESCOMB.</b>     |        |          |              |
| U01AA011  | 0,750 H.    | Peón ordinario                           | 23,00  | 17,25    |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 17,30  | 0,52     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>17,77</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS      |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.04</b>   | <b>M2</b>   | <b>DEMOL. ENTABLADO MADERA</b>           |        |          |              |
| U01AA010  | 0,300 H.    | Peón especializado                       | 23,00  | 6,90     |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 6,90   | 0,21     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>7,11</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS                      |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.05</b>   | <b>M2</b>   | <b>DEMOL. ESTRUCTURA DE MADERA</b>       |        |          |              |
| U01AA501  | 0,180 H.    | Cuadrilla A                              | 50,00  | 9,00     |              |
| U01AA011  | 0,180 H.    | Peón ordinario                           | 23,00  | 4,14     |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 13,10  | 0,39     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>13,53</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS          |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.06</b>   | <b>M3</b>   | <b>DEMOL. MURO MAMPOSTERIA A MANO</b>    |        |          |              |
| U01AA011  | 3,850 H.    | Peón ordinario                           | 23,00  | 88,55    |              |
| %0300002  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 88,60  | 2,66     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>91,21</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS           |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.07</b>   | <b>M3</b>   | <b>CARGA ESCOMBR. MANUAL S/CONTENED.</b> |        |          |              |
| U01AA011  | 1,000 H.    | Peón ordinario                           | 23,00  | 23,00    |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 23,00  | 0,69     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>23,69</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.08</b>   | <b>M3</b>   | <b>GESTIÓN ESCOMBROS</b>                 |        |          |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>15,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS                                       |             |  |        |          |              |
| <b>02.01.09</b>   | <b>M3</b>   | <b>EXCAV. MANUAL ZANJAS T. DURO</b>      |        |          |              |
| U01AA011  | 1,000 H.    | Peón ordinario                           | 23,00  | 23,00    |              |
| %0100000  | 3,000 %     | Costes indirectos...(s/total)            | 23,00  | 0,69     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  |             |  |        |          | <b>23,69</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS      |             |  |        |          |              |

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO          | CANTIDAD | UD        | DESCRIPCIÓN                               | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|----------|-----------|---|--------|----------|---------|
| <b>02.01.10</b> |          | <b>M3</b> | <b>TRANSP.TIERRAS &lt; 10KM.CARG.MAN.</b> |        |          |         |
| U01AA011        | 1,000    | H.        | Peón ordinario                            | 23,00  | 23,00    |         |
| A03FB010        | 0,200    | H         | CAMION BASCULANTE 10 Tn                   | 36,30  | 7,26     |         |
| %0100000        | 3,000    | %         | Costes indirectos...(s/total)             | 30,30  | 0,91     |         |

**TOTAL PARTIDA ..... 31,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS

|                 |       |           |   |        |       |  |
|-----------------|-------|-----------|---|--------|-------|--|
| <b>02.02.01</b> |       | <b>MI</b> | <b>SUSTITUCION CARGADEROS MADERA</b>              |        |       |  |
| U01AA007        | 1,155 | H.        | Oficial primera                                   | 25,00  | 28,88 |  |
| U01AA011        | 1,154 | H.        | Peón ordinario                                    | 23,00  | 26,54 |  |
| U07AA010        | 0,010 | M3        | Tabla pino 20x20cm.de 1,5/3m.l protegida y teñida | 600,00 | 6,00  |  |
| D40CF130        | 0,050 | M3        | APERTURA MECHINAL EN FABRICAS                     | 825,48 | 41,27 |  |
| %0300002        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)                     | 102,70 | 3,08  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 105,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                 |       |           |                                       |       |      |  |
|-----------------|-------|-----------|---------------------------------------|-------|------|--|
| <b>02.02.02</b> |       | <b>Kg</b> | <b>ACERO A-42b EN ELEMENT.STRUCT.</b> |       |      |  |
| U01FG405        | 0,035 | H.        | Montaje estruc.metal.                 | 46,00 | 1,61 |  |
| U06JA001        | 1,000 | Kg        | Acero laminado A-42b                  | 1,30  | 1,30 |  |
| U36IA010        | 0,010 | L.        | Minio electrolítico                   | 6,32  | 0,06 |  |
| %0200001        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)         | 3,00  | 0,09 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 3,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

|                 |       |           |   |       |       |  |
|-----------------|-------|-----------|---|-------|-------|--|
| <b>02.02.03</b> |       | <b>M2</b> | <b>FORJ.VIG.CF 160 2,5, NERVO.HM-25</b> |       |       |  |
| U01FG230        | 1,000 | M2        | M.o.col.forj.met.nervomet.              | 15,00 | 15,00 |  |
| U06MA110        | 5,950 | Kg        | Correa en perfil conformado             | 1,34  | 7,97  |  |
| U06MG010        | 1,000 | M2        | Plancha nervometálica 0,5 mm.           | 5,00  | 5,00  |  |
| A02FA600        | 0,066 | M3        | HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL             | 77,00 | 5,08  |  |
| D05AC050        | 1,000 | M2        | ENCOF. MADERA EN FORJADOS               | 3,65  | 3,65  |  |
| U06GJ001        | 3,700 | Kg        | Acero corrug.B 500-S prefor.            | 0,60  | 2,22  |  |
| %0100000        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)           | 38,90 | 1,17  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 40,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 02.03 ALBAÑILERIA

|                 |       |           |                                       |       |      |  |
|-----------------|-------|-----------|---------------------------------------|-------|------|--|
| <b>02.03.01</b> |       | <b>M2</b> | <b>ANDAMIO METAL.+TUBUL. &lt;12 m</b> |       |      |  |
| U01AA506        | 0,150 | H.        | Cuadrilla F                           | 46,00 | 6,90 |  |
| U02SW600        | 1,000 | M2        | Alquiler/mes andamio met.tubular      | 3,93  | 3,93 |  |
| U02SW610        | 1,000 | M2        | Alquiler/mes tela protección          | 2,00  | 2,00 |  |
| %0100000        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)         | 12,80 | 0,38 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 13,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

|                 |        |           |                                      |       |       |  |
|-----------------|--------|-----------|--------------------------------------|-------|-------|--|
| <b>02.03.02</b> |        | <b>M2</b> | <b>COBERT. T. CURVA RECUPERACIÓN</b> |       |       |  |
| U01AA501        | 0,350  | H.        | Cuadrilla A                          | 50,00 | 17,50 |  |
| U12ID021        | 33,000 | Ud        | Teja cerá.curva ARB-Alfar 33 r.      | 0,24  | 7,92  |  |
| U12ID426        | 0,350  | Ud        | Teja ventilac. ARB v ar.tipos y col. | 6,31  | 2,21  |  |
| A01JF006        | 0,125  | M3        | MORTERO CEMENTO 1/6 M-40             | 83,22 | 10,40 |  |
| %0300002        | 3,000  | %         | Costes indirectos...(s/total)        | 38,00 | 1,14  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 39,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO          | CANTIDAD | UD        | DESCRIPCIÓN                          | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|----------|-----------|--------------------------------------|--------|----------|---------|
| <b>02.03.03</b> |          | <b>MI</b> | <b>FORMACION CABALLETE Y LIMATES</b> |        |          |         |
| U01AA501        | 0,600    | H.        | Cuadrilla A                          | 50,00  | 30,00    |         |
| A01JF004        | 0,015    | M3        | MORTERO CEMENTO 1/4 M-80             | 90,29  | 1,35     |         |
| U12ID900        | 4,000    | Ud        | Tej.cerám. curva vieja recuperada    | 0,45   | 1,80     |         |
| %0300002        | 3,000    | %         | Costes indirectos...(s/total)        | 33,20  | 1,00     |         |

**TOTAL PARTIDA .....** **34,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

|                 |       |           |                                |       |       |  |
|-----------------|-------|-----------|--------------------------------|-------|-------|--|
| <b>02.03.04</b> |       | <b>MI</b> | <b>EMBOQUILLADO TEJA CURVA</b> |       |       |  |
| U01AA501        | 0,500 | H.        | Cuadrilla A                    | 50,00 | 25,00 |  |
| A01JF004        | 0,002 | M3        | MORTERO CEMENTO 1/4 M-80       | 90,29 | 0,18  |  |
| %0300002        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)  | 25,20 | 0,76  |  |

**TOTAL PARTIDA .....** **25,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                 |       |           |                                    |        |       |  |
|-----------------|-------|-----------|------------------------------------|--------|-------|--|
| <b>02.03.05</b> |       | <b>M3</b> | <b>HORMIGON H-175/20 EN SOLERA</b> |        |       |  |
| U01AA007        | 1,600 | H.        | Oficial primera                    | 25,00  | 40,00 |  |
| U01AA011        | 1,600 | H.        | Peón ordinario                     | 23,00  | 36,80 |  |
| A02AA401        | 1,000 | M3        | HORMIGON H-175/20 elab. obra       | 84,87  | 84,87 |  |
| %0100000        | 3,000 | %         | Costes indirectos...(s/total)      | 161,70 | 4,85  |  |

**TOTAL PARTIDA .....** **166,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 02.04 SEGURIDAD Y SALUD



## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 01 FASE 1. ELIMINAR ANDAMIOS</b>                        |   |     |          |         |        |           |          |        |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 APEOS. DEMOLICIONES. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |          |
| <b>01.01.01</b>   | <b>M2 PLATAFORMA TRABAJO</b>  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | Realización de plataforma segura en suelo de falsa para trabajar con seguridad en cubierta y p.p. apeos de zonas de tránsito.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   |   | 1   | 10,00    | 3,00    |        |           | 30,00    |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 30,00    | 73,74  | 2.212,20 |
| <b>01.01.02</b>   | <b>M2 APEO ESTRUCTURA C/PUNTALES METAL</b>  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Apeo de estructura mediante sopandas y durmientes de madera y puntales metálicos, hasta una altura máxima de 3 m., i/replanteo y p.p. de medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | madero junto escalera 1a2   | 1   | 3,00     | 1,00    |        |           | 3,00     |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 16,79  | 50,37    |
| <b>01.01.03</b>   | <b>M2 DEMOL. TEJA CURVA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Demolición de cubierta de teja curva por medios manuales, i/desmontado de cumbres, limahoyas, canalones y encuentros con paramentos, retirada de escombros a pie de carga, acopio de sobrantes, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-3. |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | crujía calle  | 1   | 10,50    | 5,50    |        |           | 57,75    |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 57,75    | 8,53   | 492,61   |
| <b>01.01.04</b>   | <b>M3 PICADO MANUAL RELLENO ESCOMB.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M3. Picado manual de relleno en ensillado de cubiertas, con retirada de escombros a pie de carga.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | cubierta  | 1   | 57,75    |         | 0,10   |           | 5,78     |        |          |
|   | escombros escalera  | 1   | 3,00     | 0,60    | 3,00   |           | 5,40     |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 11,18    | 17,77  | 198,67   |
| <b>01.01.05</b>   | <b>MI DEMOL. ALERO CANECILLO Y TABLA</b>  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | ML. Demolición de alero formado por canecillos de madera y tabla de hasta 60 cm. de vuelo, por medios manuales, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | mal estado  | 0,8 | 10,00    |         |        |           | 8,00     |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 8,00     | 23,69  | 189,52   |
| <b>01.01.06</b>   | <b>M2 DEMOL. ENTABLADO MADERA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Demolición, por medios manuales, de entablado de madera en estructura, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra, s/ NTE/ADD-4.  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | crujía calle  | 1   | 10,00    | 4,50    |        |           | 45,00    |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 45,00    | 7,11   | 319,95   |
| <b>01.01.07</b>   | <b>M2 DEMOL. ESTRUCTURA DE MADERA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Demolición manual de estructura de madera, formada por pies derechos, carreras, vigas, incluso retirada de escombros y carga.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | crujía calle  | 1   | 10,00    | 4,50    |        |           | 45,00    |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 45,00    | 13,53  | 608,85   |
| <b>01.01.08</b>   | <b>M3 DEMOL. MURO MAMPOSTERIA A MANO</b>  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M3. Demolición, por medios manuales, de fábrica de mampostería en muros, ejecutada en seco o ligeramente recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra, según NTE/ADD-13.  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | mal estado  | 2   | 1,50     | 0,30    | 1,50   |           | 1,35     |        |          |
|   | zuncho perimetral   | 1   | 10,32    | 0,60    | 0,25   |           | 1,55     |        |          |
|   |   | 1   | 4,80     | 0,30    | 0,25   |           | 0,36     |        |          |
|   |   | 1   | 4,80     | 0,60    | 0,25   |           | 0,72     |        |          |
|   | apoyo IPE   | 2   | 1,50     | 0,30    | 0,25   |           | 0,23     |        |          |
|   |   | 1   | 0,60     | 0,60    | 0,25   |           | 0,09     |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 4,30     | 91,21  | 392,20   |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | UDS                                   | LONGITUD   | ANCHURA | ALTURA   | PARCIALES   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|---|---------------------------------------|--|---------|--|---|----------|--------|-----------------|
| 01.01.09  | <b>M2 PICADO REVOCO FACH./MAN.</b><br>M2. Picado de revoco en paramentos verticales y horizontales de fachada, por medios manuales, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de medios auxiliares.<br>zonas sueltas  | 8                                     | 1,00   | 1,00    |  | 8,00  |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 8,00     | 11,61  | 92,88           |
| 01.01.10  | <b>M3 CARGA ESCOMBR.MANUAL S/CONTENED.</b><br>M3. Carga de escombros, por medios manuales, sobre contenedor, dumper o camión, i/humedecido y p.p. de medios auxiliares.<br>partida 1.3<br>partida 1.4<br>partida 1.5<br>partida 1.6<br>partida 1.7<br>partida 1.8<br>partida 1.9<br>30% esponjamiento   | 1<br>1<br>1<br>1<br>16<br>1<br>1<br>1 | 57,75<br>11,18<br>8,00<br>45,00<br>4,50<br>4,30<br>8,00<br>29,61 |         | 0,15<br>0,15<br>0,15<br>0,05<br>0,15<br>0,15<br>0,05<br>0,30 | 8,66<br>11,18<br>1,20<br>2,25<br>1,62<br>4,30<br>0,40<br>8,88 |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 38,49    | 23,69  | 911,83          |
| 01.01.11  | <b>M3 GESTIÓN ESCOMBROS</b><br>MGestión de escombros por gestor autorizado.   | 1                                     | 38,49  |         |  | 38,49   |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 38,49    | 15,00  | 577,35          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 APEOS. DEMOLICIONES.....</b> |   |                                       |  |         |  |   |          |        | <b>6.046,43</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 ESTRUCTURAS</b>                    |   |                                       |  |         |  |   |          |        |                 |
| 01.02.01  | <b>MI SUSTITUCION CARGADEROS MADERA</b><br>ML. Sustitución de cargadero de madera en mal estado de conservación con reposición de nuevo cargadero de hormigón hasta 1,70 m. de longitud, i/remates y medios auxiliares.<br>balcón segunda<br>balcón primera sur   | 2<br>1                                | 1,50<br>1,70   |         |  | 3,00<br>1,70  |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 4,70     | 105,77 | 497,12          |
| 01.02.02  | <b>M2 FAB.LADR PERFORADO 7 cm.1 pie</b><br>M2. Fábrica de 1 pie de espesor de ladrillo perforado de 24x12x7 cm., sentado con mortero de cemento (CEM II-A/P 32,5R) y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado y nivelación según NTE-FFL y MV-201.<br>reposición mal estado interior<br>de IPE a cuabrera     | 2<br>2                                | 1,50<br>2,50   |         | 1,50<br>0,65   | 4,50<br>1,63  |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 6,13     | 54,65  | 335,00          |
| 01.02.03  | <b>Kg ACERO A-42b EN ELEMENT.STRUCT.</b><br>KG. Acero laminado en perfiles A-42b, colocado en elementos estructurales aislados, con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según NTE-EAS y NBE/EA-95<br>IPE220 puentes  | 2                                     | 5,00   |         | 26,20  | 262,00  |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 262,00   | 3,06   | 801,72          |
| 01.02.04  | <b>M2 FORJ.VIG.CF 160 2,5, NERVO.HM-25</b><br>M2. Forjado realizado con viguetas de perfil en frío CF 160 2,5 separadas 65cm. entre ejes, plancha de nervometal de 5mm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 (H-250 Kg/cm2) Tmáx.20mm. con pp/de zunchos, armadura(3.7kgm2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado, para luces hasta 4,50m. | 1                                     | 10,00  | 4,50    |  | 45,00   |          |        |                 |
|   |   |                                       |  |         |  |   | 45,00    | 40,09  | 1.804,05        |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | UDS    | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA        | PARCIALES     | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|---|--------|----------|---------|---------------|---------------|----------|--------|-----------------|
| 01.02.05  | <b>MI ALERO CANECILL.MAD. Y TABLA M-H</b><br>M1. Reparación de alero colocando canecillos de madera y tabla de madera iguales a los existentes, clavada al canecillo con listón de 35x20 mm. en borde para levantar teja, i/alineado, recibido, mismo acabado del resto y p.p de medios auxiliares.<br>reparación   | 1      | 8,00     |         |               | 8,00          |          |        |                 |
|   |   |        |          |         |               |               | 8,00     | 50,10  | 400,80          |
| 01.02.06  | <b>Ud REFUERZO PILAR</b><br>Consolidación y refuerzo de pilar según planos estructura   |        |          |         |               |               | 1,00     | 350,00 | 350,00          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ESTRUCTURAS.....</b> |   |        |          |         |               |               |          |        | <b>4.188,69</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 ALBAÑILERIA</b>            |   |        |          |         |               |               |          |        |                 |
| 01.03.01  | <b>M2 ANDAMIO METAL.+TUBUL. &lt;12 m</b><br>M2. Montaje, desmontaje, transporte y alquiler en obra para cubrir toda la obra, de andamio metálico tubular homologado, para trabajos hasta 12 m. de altura, i/p.p. de malla de protección de tejido sintético, ejecución de apoyos, arriostamiento del conjunto y medios auxiliares necesarios. Incluso traslado a otras fachadas.<br>esquina sur | 1      | 4,00     |         | 10,00         | 40,00         |          |        |                 |
|   |   |        |          |         |               |               | 40,00    | 13,21  | 528,40          |
| 01.03.02  | <b>M2 COBERT. T. CURVA RECUPERACIÓN</b><br>M2. Cobertura de teja curva de recuperación con un aporte del 50% en teja nueva colocada en canales, recibida con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas especiales y costes indirectos, según NTE/QTT-12.  | 1      | 10,50    | 5,50    |               | 57,75         |          |        |                 |
|   |   |        |          |         |               |               | 57,75    | 39,17  | 2.262,07        |
| 01.03.03  | <b>MI FORMACION CABALLETE Y LIMATES</b><br>ML. Formación de caballete y limatesa, con teja árabe vieja, recibida con mortero 1/6 de cemento y arena de río, i/cortes y colocación.  | 1      | 10,50    |         |               | 10,50         |          |        |                 |
|   |   |        |          |         |               |               | 10,50    | 34,15  | 358,58          |
| 01.03.04  | <b>MI EMBOQUILLADO TEJA CURVA</b><br>ML. Emboquillado de tejado de teja árabe vieja, con mortero 1/6 de cemento y arena de río, i/p.p. de andamios.   | 1      | 10,50    |         |               | 10,50         |          |        |                 |
|   |   |        |          |         |               |               | 10,50    | 25,94  | 272,37          |
| 01.03.05  | <b>Ud REVISIÓN SALIDA PLUVIALES</b><br>Revisión del funcionamiento de la salida de las pluviales recogidas en el terreno posterior  |        |          |         |               |               | 1,00     | 100,00 | 100,00          |
| 01.03.06  | <b>MI COSIDO DE GRIETAS</b><br>ML. Cosido de grietas en muros de fábrica de carga, y/o cerramiento a base de grapas de pletina de acero hasta 2 unidades por ml., i/descarnado y posterior relleno de mortero de cemento y arena de río 1/4 totalmente retacado.<br>fachada oeste<br>fachada sur  | 1<br>1 |          |         | 10,00<br>6,00 | 10,00<br>6,00 |          |        |                 |
|   |   |        |          |         |               |               | 16,00    | 56,06  | 896,96          |
| 01.03.07  | <b>Ud TRABADO FACHADA SUR/ESTRUCTURA</b><br>Trabado de la zona abierta de la fachada sur con elementos estructurales de madera incluyendo apertura de mechinal, colocación de llaves de acero galvanizado cada 50 cm, cierre con mortero de cemento por ambas caras, por planta (techo baja y techo primera)  |        |          |         |               |               | 2,00     | 250,00 | 500,00          |



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 02 FASE 2. ELIMINAR HUMEDADES</b>                       |   |     |          |         |        |           |          |        |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 APEOS. DEMOLICIONES. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |          |
| <b>02.01.01</b>   | <b>M2 PLATAFORMA TRABAJO</b>  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | Realización de plataforma segura en suelo de falsa para trabajar con seguridad en cubierta y p.p. apeos de zonas de tránsito.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   |   | 1   | 5,00     | 3,00    |        | 15,00     |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 15,00    | 73,74  | 1.106,10 |
| <b>02.01.02</b>   | <b>M2 DEMOL. TEJA CURVA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Demolición de cubierta de teja curva por medios manuales, i/desmontado de cumbreras, limahoyas, canalones y encuentros con paramentos, retirada de escombros a pie de carga, acopio de sobrantes, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-3. |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | crujías interiores  | 1   | 10,50    | 9,00    |        | 94,50     |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 94,50    | 8,53   | 806,09   |
| <b>02.01.03</b>   | <b>M3 PICADO MANUAL RELLENO ESCOMB.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M3. Picado manual de relleno en ensillado de cubiertas, con retirada de escombros a pie de carga.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | cubierta  | 1   | 94,50    |         | 0,10   | 9,45      |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 9,45     | 17,77  | 167,93   |
| <b>02.01.04</b>   | <b>M2 DEMOL. ENTABLADO MADERA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Demolición, por medios manuales, de entablado de madera en estructura, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra, s/ NTE/ADD-4.  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | crujías interiores  | 1   | 10,00    | 8,50    |        | 85,00     |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 85,00    | 7,11   | 604,35   |
| <b>02.01.05</b>   | <b>M2 DEMOL. ESTRUCTURA DE MADERA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M2. Demolición manual de estructura de madera, formada por pies derechos, carreras, vigas, incluso retirada de escombros y carga.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | crujías interiores  | 1   | 10,00    | 8,50    |        | 85,00     |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 85,00    | 13,53  | 1.150,05 |
| <b>02.01.06</b>   | <b>M3 DEMOL. MURO MAMPOSTERIA A MANO</b>  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M3. Demolición, por medios manuales, de fábrica de mampostería en muros, ejecutada en seco o ligeramente recibida con morteros pobres, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de maquinaria auxiliar de obra, según NTE/ADD-13.  |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | zuncho perimetral   | 1   | 10,32    | 0,60    | 0,25   | 1,55      |          |        |          |
|   |   | 1   | 8,70     | 0,60    | 0,25   | 1,31      |          |        |          |
|   |   | 1   | 9,10     | 0,30    | 0,25   | 0,68      |          |        |          |
|   | apoyo IPE   | 2   | 1,50     | 0,30    | 0,25   | 0,23      |          |        |          |
|   |   | 1   | 0,60     | 0,60    | 0,25   | 0,09      |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 3,86     | 91,21  | 352,07   |
| <b>02.01.07</b>   | <b>M3 CARGA ESCOMBR. MANUAL S/CONTENED.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M3. Carga de escombros, por medios manuales, sobre contenedor, dumper o camión, i/humedecido y p.p. de medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | partida 1.3   | 1   | 94,50    |         | 0,15   | 14,18     |          |        |          |
|   | partida 1.4   | 1   | 9,45     |         |        | 9,45      |          |        |          |
|   | partida 1.6   | 1   | 85,00    |         | 0,05   | 4,25      |          |        |          |
|   | partida 1.7   | 16  | 8,50     | 0,15    | 0,15   | 3,06      |          |        |          |
|   | Partida 1.8   | 1   | 3,86     |         |        | 3,86      |          |        |          |
|   | 30% esponjamiento   | 1   | 34,80    | 0,30    |        | 10,44     |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 45,24    | 23,69  | 1.071,74 |
| <b>02.01.08</b>   | <b>M3 GESTIÓN ESCOMBROS</b>   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   | M3. Gestión de escombros por gestor autorizado.   |     |          |         |        |           |          |        |          |
|   |   | 1   | 45,24    |         |        | 45,24     |          |        |          |
|   |   |     |          |         |        |           | 45,24    | 15,00  | 678,60   |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 02.01.09  | <b>M3 EXCAV.MANUAL ZANJAS T. DURO</b><br>M3. Excavación por medios manuales, en terreno de consistencia dura en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes.<br>rebaje y niv elación terreno   | 1   | 10,20    | 8,20    | 0,10   | 8,36      | 8,36     | 23,69  | 198,05          |
| 02.01.10  | <b>M3 TRANSP.TIERRAS &lt; 10KM.CARG.MAN.</b><br>M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, a una distancia menor de 10 km., con camión volquete de 10 Tm. y con carga por medios manuales.  | 1   | 8,36     | 1,20    |        | 10,03     | 10,03    | 31,17  | 312,64          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 APEOS. DEMOLICIONES.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>6.447,62</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS</b>                    |   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| 02.02.01  | <b>MI SUSTITUCION CARGADEROS MADERA</b><br>ML. Sustitución de cargadero de madera en mal estado de conservación con reposición de nuevo cargadero de hormigón hasta 1,70 m. de longitud, i/remates y medios auxiliares.<br>puerta terreno posterior   | 2   | 1,00     |         |        | 2,00      | 2,00     | 105,77 | 211,54          |
| 02.02.02  | <b>Kg ACERO A-42b EN ELEMENT.ESTRUCT.</b><br>KG. Acero laminado en perfiles A-42b, colocado en elementos estructurales aislados, con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según NTE-EAS y NBE/EA-95<br>IPE200 puentes   | 6   | 5,00     |         | 22,40  | 672,00    | 672,00   | 3,06   | 2.056,32        |
| 02.02.03  | <b>M2 FORJ.VIG.CF 160 2,5, NERVO.HM-25</b><br>M2. Forjado realizado con viguetas de perfil en frío CF 160 2,5 separadas 65cm. entre ejes, plancha de nervometal de 5mm. y capa de compresión de 4 cm. de hormigón HM-25 (H-250 Kg/cm <sup>2</sup> ) Tmáx.20mm. con pp/de zunchos, armadura(3.7kgm <sup>2</sup> ), encofrado y desencofrado, totalmente terminado, para luces hasta 4,50m. | 1   | 10,00    | 8,50    |        | 85,00     | 85,00    | 40,09  | 3.407,65        |
| 02.02.04  | <b>Ud REFUERZO PILAR</b><br>Consolidación y refuerzo de pilar según planos estructura   |     |          |         |        |           | 1,00     | 350,00 | 350,00          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS.....</b>         |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>6.025,51</b> |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 ALBAÑILERIA</b>             |  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| <b>02.03.01</b>                                  | <b>M2 ANDAMIO METAL.+TUBUL. &lt;12 m</b>   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | M2. Montaje, desmontaje, transporte y alquiler en obra para cubrir toda la obra, de andamio metálico tubular homologado, para trabajos hasta 12 m. de altura, i/p.p. de malla de protección de tejido sintético, ejecución de apoyos, arriostamiento del conjunto y medios auxiliares necesarios. Incluso traslado a otras fachadas. |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | fachada sur  | 1   | 2,00     |         | 10,00  | 20,00     |          |        |                 |
|  | patio norte  | 1   | 3,00     |         | 10,00  | 30,00     |          |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 50,00    | 13,21  | 660,50          |
| <b>02.03.02</b>                                  | <b>M2 COBERT. T. CURVA RECUPERACIÓN</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | M2. Cobertura de teja curva de recuperación con un aporte del 50% en teja nueva colocada en canales, recibida con mortero de cemento y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas especiales y costes indirectos, según NTE/QTT-12.  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  |  | 1   | 10,50    | 9,00    |        | 94,50     |          |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 94,50    | 39,17  | 3.701,57        |
| <b>02.03.03</b>                                  | <b>MI FORMACION CABALLETE Y LIMATES</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | ML. Formación de caballete y limatesa, con teja árabe vieja, recibida con mortero 1/6 de cemento y arena de río, i/cortes y colocación.  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  |  | 1   | 10,50    |         |        | 10,50     |          |        |                 |
|  |  | 1   | 7,00     |         |        | 7,00      |          |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 17,50    | 34,15  | 597,63          |
| <b>02.03.04</b>                                  | <b>MI EMBOQUILLADO TEJA CURVA</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | ML. Emboquillado de tejado de teja árabe vieja, con mortero 1/6 de cemento y arena de río, i/p.p. de andamios.   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  |  | 1   | 10,50    |         |        | 10,50     |          |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 10,50    | 25,94  | 272,37          |
| <b>02.03.05</b>                                  | <b>M3 HORMIGON H-175/20 EN SOLERA</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | M3. Solera realizada con hormigón H-175 Kg/cm2 de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en obra, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | terreno posterior  | 1   | 10,20    | 8,20    | 0,05   | 4,18      |          |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 4,18     | 166,52 | 696,05          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ALBAÑILERIA .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>5.928,12</b> |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Consolidación edificación Planed 38

| CÓDIGO                                     | DESCRIPCIÓN                     | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|---------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.04 SEGURIDAD Y SALUD</b> |                                 |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| 02.04.01                                   | Ud MEDIDAS SEGURIDAD Y SALUD C2 |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|  |                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 460,03 | 460,03           |
|  |                                 |     |          |         |        |           |          |        | <b>460,03</b>    |
|  |                                 |     |          |         |        |           |          |        | <b>18.861,28</b> |
|  |                                 |     |          |         |        |           |          |        | <b>35.183,81</b> |

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## Consolidación edificación Planed 38

| CAPITULO | RESUMEN                           | EUROS            | %     |
|----------|-----------------------------------|------------------|-------|
| 1        | FASE 1. ELIMINAR ANDAMIOS.....    | 16.322,53        | 46,39 |
| 2        | FASE 2. ELIMINAR HUMEDADES.....   | 18.861,28        | 53,61 |
|          | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   | <b>35.183,81</b> |       |
|          | 13,00 % Gastos generales.....     | 4.573,90         |       |
|          | 6,00 % Beneficio industrial.....  | 2.111,03         |       |
|          | SUMA DE G.G. y B.I.               | 6.684,93         |       |
|          | 21,00 % I.V.A.....                | 8.792,44         |       |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> | <b>50.661,18</b> |       |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  | <b>50.661,18</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Uncastillo, a 14 de octubre de 2016.

XXXXXXXXXX, arquitecta  
MACV