

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

## **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo de la parte del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto. Es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

## 1. CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD SEGÚN EL CTE

### 1.1 Generalidades

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de marzo y sus posteriores modificaciones, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

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 controles siguientes:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. de la Parte I del CTE.
- b) control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3. de la Parte I del CTE.
- c) control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4. de la Parte I del CTE.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus 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.
- 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.

### 1.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

En el apartado del Pliego del Proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

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.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

#### A. 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:

- 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.

#### B. 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 de la Parte I del CTE.
- 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 de la Parte I 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.

**NOTA.**  
De conformidad con el CTE los productos, equipos y materiales de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.  
En determinados casos, y con el fin de asegurar su suficiencia, los DB establecen las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporan a los edificios, sin perjuicio del Marcado CE que les sea aplicable de acuerdo con las correspondientes Directivas Europeas.

Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.

También podrán reconocerse, de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, las certificaciones de las prestaciones finales de los productos, equipos o sistemas, o de los edificios acabados, las certificaciones de gestión de la calidad de los agentes que intervienen en edificación, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE.

Se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida, a la entrada en vigor del CTE, por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

### C. 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.

#### 1.3 Control de ejecución de la obra

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 gestión de calidad 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 de la Parte I del CTE.

#### 1.4 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## 2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y UNIDADES DE OBRA

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
a. Control de recepción en obra	
b. Control de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de movimientos en la excavación.</li> <li>Control del material de relleno y del grado de compacidad.</li> </ul> </li> <li>• Gestión de agua:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Control del nivel freático</li> <li>Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.</li> </ul> </li> <li>• Mejora o refuerzo del terreno:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de las propiedades del terreno tras la mejora</li> </ul> </li> </ul>
c. Control de obra acabada	

2. INSTALACION DE SANEAMIENTO ENTERRADO	
a. Control de recepción en obra	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de tuberías, válvulas y sifones, comprobando su existencia en uno de cada diez aparatos instalados, uno de cada diez sumideros, y uno de cada diez sifones.</li> <li>Comprobación de la columna de ventilación verificando en al menos una planta la continuidad del conducto.</li> <li>Control de la realización de la conexión con la red general de acuerdo con lo previsto en cuanto a cota de acometida, redes separativas, etc.</li> <li>Control visual general de la existencia de protección en tuberías empotradas y vistas en al menos un 10% de los casos.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de funcionamiento en cada bajante con puesta en servicio del 20% de los aparatos.</li> <li>Prueba de funcionamiento en cada colector con puesta en servicio del 20% de los aparatos.</li> <li>Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad en las instalaciones interiores de edificio (una prueba por planta).</li> <li>Prueba final de resistencia mecánica y estanqueidad de toda la instalación.</li> </ul>

<b>3. CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO</b>	
<p>Nota:</p> <p>En lo relativo a la cimentación y estructura de hormigón armado este Plan de Control sigue lo dispuesto en la EHE identificando las comprobaciones a realizar y permitiendo su valoración como capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.</p> <p>Con anterioridad al comienzo de obra el Director de Ejecución aprobará el Programa de Control que de acuerdo con el presente Plan de Control se elabore en función del plan de obra del Constructor.</p> <p>En el presupuesto del proyecto se contempla un capítulo específico para el control del hormigón.</p>	
<b>a. Control de recepción en obra*</b>	<p><b>Control de la documentación de los suministros.</b></p> <p>Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.</p> <p>Independientemente de los ensayos que se realicen, es necesario la certificación documental del hormigón vertido en obra.</p>
	<p><b>Control de recepción mediante ensayos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ según UNE EN ISO 10320: 1999). Control de calidad in situ según UNE-CEN/TR 15 19: 2008 IN</li> <li>Acondicionamiento del terreno, anclajes, según UNE En 1537:2001</li> <li>Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.</li> <li>Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.</li> <li>Componentes del hormigón y armaduras. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Para el resto de los casos se establece en A1 el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 84 de la EHE.</li> </ul>
<b>b. Control de ejecución**</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de replanteo de la estructura: comprobación del 75% de los elementos en cuanto a cotas, geometrías y magnitudes, cumpliéndose las tolerancias según anejo 11 de la EHE-08.</li> <li>Cimentaciones superficiales, comprobación de que la compactación del terreno se corresponde con la prevista en proyecto y de que se ha eliminado la presencia de agua en función de lo previsto en proyecto.</li> <li>Comprobación en el 100% de los elementos de la existencia de hormigón de limpieza previa a la ejecución de la cimentación.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Niveles de control de ejecución: Normal e intenso. Frecuencia de control (tabla 82.2 de la EHE 08)**</b></li> <li>Número de elementos mínimos controlados en cada partida (según tabla 91.5.34): Pilotes, vigas, bloques, al menos 10 en cada partida; losas, paneles, pilares, jácenas, al menos 3 en cada partida; elementos de grandes dimensiones tipo artesas y cajones, uno en cada partida.</li> <li>Se comprobará la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje de cimbras y apuntalamientos, verificando la correspondencia con los planos de proyecto y la existencia de elementos de arriostramiento.</li> <li>Previamente al hormigonado se comprobará la limpieza del molde y la aplicación del producto desencofrante en el 100% de los elementos.</li> <li>Comprobación del 100% de las armaduras en cuanto a cuantía, colocación y solapes, no admitiéndose valores inferiores a los dispuestos en proyecto.</li> <li>En cada proceso de hormigonado se comprobará que se dispone de los medios necesarios para la puesta en obra, compactación y curado. Y que se han tomado las medidas necesarias en los casos de temperaturas extremas. Suspendiéndose el proceso si no se cumplieran estas premisas.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ de los productos y sistemas de control de calidad de los trabajos. UNE-EN 1504-10: 2006</li> <li>Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.</li> </ul>

**\*a. Control de recepción en obra**

- Hormigón:**

a) Modalidad 1: control estadístico, según art. 86.5.4

b) Modalidad 2: Control al 100% según 86.5.5

c) Modalidad 3: Control indirecto según 86.5.6

La realización de ensayos para la recepción se harán en laboratorio de control acreditado según art. 78.2.2.1 de la EHE, se realizarán a la edad de 28 días y serán los siguientes:

- DOCILIDAD:** método del asentamiento según UNE EN 12390-2. (In situ)
- RESISTENCIA:** según UNE EN 12390-3, para su aceptación, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor y menor resultado dividida por el valor medio de las tres no podrá exceder el 20%.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Limite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos <sup>(1)</sup>	Elementos flexionados <sup>(2)</sup>	Macizos <sup>(3)</sup>
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	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	3	3	1

- Elementos estructurales sometidos a compresión simple; pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc....
- Elementos estructurales sometidos a flexión
- Elementos estructurales macizos (en masa); zapatas, estribos de puente, bloques...

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco o por dos. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Resistencia característica en proyecto $f_{ck}$	Hormigón con distintivo de calidad	Otros casos
$f_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$	N 1	N 3
$35 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$	N 1	N 4
$f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$	N 2	N 6

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

3. **DURABILIDAD:** Penetración de agua a presión según UNE EN 12390-8, salvo que se presente por parte de los fabricantes documentación eximente. En todo caso las hojas de suministro incluirán la relación agua/cemento y contenidos de cemento expresados en el apartado de Durabilidad.

- **Acero:**

Si no se dispone del distintivo de calidad, se tomarán dos probetas de cada lote (Un lote por cada 40 tn de acero) o cuatro probetas si el suministro fuera mayor a 300tn para los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo		
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias	<b>Partida aceptada</b>	
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias	<b>Partida rechazada</b>	
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria	<b>Partida rechazada</b>
		Si todas resultan satisfactorias	<b>Partida aceptada</b>
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra	<b>Partida rechazada</b>	

- Características geométricas de las corrugas. El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado. Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo. En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Se tomará además una probeta de cada diámetro, tipo de acero y fabricante para la comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas.

Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

-**Forjados unidireccionales de hormigón estructural.** Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Resto de casos: se seguirá el procedimiento indicado en A2.

**\*\*b. Control de ejecución**

-Niveles de control de ejecución: Normal e intenso. Frecuencia de control (tabla 82.2 de la EHE 08)

Elemento	Nivel de control		Observaciones
	Normal	Intenso	
Zapatas	10,00%	20,00%	Al menos 3 zapatas
Losas de hormigón	10,00%	20,00%	Al menos 3 recuadros
Encepados	10,00%	20,00%	Al menos 3 encepados
Pilotes	10,00%	20,00%	Al menos 3 pilotes
Muros de contención	10,00%	20,00%	Al menos 3 secciones diferentes
Muros de sótano	10,00%	20,00%	Al menos 3 secciones diferentes
Estribos	10,00%	20,00%	Al menos 1 de cada tipo
Pilares y pilas de puente	15,00%	30,00%	Mínimo 3 tramos
Muros portantes	10,00%	20,00%	Mínimo 3 tramos
Jácnas	10,00%	20,00%	Mínimo 3 jácnas de al menos 2 vanos
Zunchos	10,00%	20,00%	Mínimo dos zunchos

Tableros	10,00%	20,00%	Mínimo dos vanos
Arcos y bóvedas	10,00%	20,00%	Mínimo un tramo
Brochales	10,00%	20,00%	Mínimo 3 brochales
Escaleras	10,00%	20,00%	Al menos dos tramos
Losas	15,00%	30,00%	Al menos 3 recuadros
Forjados unidireccionales	15,00%	30,00%	Al menos 3 paños
Elementos singulares	15,00%	30,00%	Al menos 1 por tipo

4. ESTRUCTURAS DE ACERO	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que el 100% de los acopios de componentes estructurales se realizan sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.</li> <li>Comprobar que en el 100% de las uniones atornilladas las tuercas se desplazan libremente sobre tornillo</li> <li>Superficies en contacto con hormigón no pintadas, sólo limpias. Inspección del 50% en cada planta.</li> <li>En uno cada 10 soportes metálicos se comprobarán serie y perfil, soldadura (continuidad y espesor <math>\pm 0,5</math>mm según el indicado), existencia de imprimación anticorrosiva, posición de las chapas (excentricidad inferior a 5mm) y longitud del soporte (tolerancia de <math>\pm 3</math>mm).</li> <li>En una cada cinco vigas se comprobarán serie y perfil, colocación según replanteo, desdoble <math>\leq H/250</math>, continuidad del cordón de soldadura, entrega a los soportes <math>\geq 10</math>mm de la indicada.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deformación bajo carga de cálculo en una viga por cada planta. Debiendo ser la flecha igual o inferior a las siguientes: L/300 voladizos; L/500 vigas que soportan muros; L/300 vigas inferiores a 5m de luz que no soportan muros; L/400 vigas de 5m o más de luz y no soportan muros.</li> <li>Prueba de servicio en forjados ejecutados con estructura metálica, uno cada 4 zonas de forjado con más de 6m de luz y más de 5kN/m<sup>2</sup> de carga. La flecha debe ser <math>\leq 1/400</math> de luz o a 1/300 en voladizo. La deformación a las 24h de haber retirado la sobrecarga debe ser <math>\leq 25\%</math> de la obtenida durante el ensayo.</li> </ul>

5. ESTRUCTURAS DE FABRICA	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	<p>Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría ( I o II) de las piezas. Si no existe declaración fabricante sobre valor resistencia compresión, determinar por ensayo UNE EN 772-1:2002.</li> <li>Piezas de categoría I: resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5% según UNE EN 771.</li> <li>Piezas de categoría II: resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.</li> <li>Bloques de piedra natural se confirmará procedencia y características especificadas, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas</li> </ul>
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morteros secos y hormigones preparados, comprobación de que la dosificación y resistencia se corresponden con las solicitadas.</li> <li>Comprobación de que todos los acopios de arenas, cementos y cales se realizan en zonas secas y separadas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control dimensional de juntas, enjarjes, enlaces, rozas y rebajes, disposición armaduras cap. 7 DB SE-F en dos muros no paralelos por planta. Comprobación tolerancias ejecución respecto de las de Proyecto o, por defecto, tabla 8.2 DB SE-F.</li> <li>Comprobar categoría ejecución según art. 8.2.1. Tres categorías de ejecución. A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución. B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución. C: no cumple alguno de los requisitos de B.</li> <li>Inspección general en el 100% de los muros de plantas alternas de la protección de fábricas en ejecución según art. 8.5 DB SE-F, contra daños físicos y heladas, de la coronación, mantenimiento de la humedad, arriostamiento temporal y limitación de la altura de ejecución por día.</li> <li>Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en dos muros no paralelos por planta</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controles a realizar en las fábricas de ladrillo: macizados, espesor de juntas y nivel de las hiladas cada 30 m<sup>2</sup> con un mínimo de uno por fachada. No se admitirán llagas &lt;1cm ni variaciones en la horizontalidad de las hiladas de <math>\pm 2</math>mm en un metro; tampoco desplomes &gt;1cm por planta.</li> </ul>

6. ESTRUCTURAS DE MADERA	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	<p>Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerancias dimensionales. Para madera aserrada según UNE EN 336, para tableros según UNE 312-1, UNE En 300, UNE EN 622-1, UNE EN 315 y UNE EN 390.</li> <li>Determinación de la especie y nivel de humedad según UNE EN 59529 o UNE 56530</li> <li>Madera aserrada: Especie botánica y clase resistente. Dimensiones nominales. Contenido de humedad</li> <li>Tablero: Tipo de tablero estructural. Dimensiones nominales.</li> <li>Elemento estructural de madera encolada: Tipo de elemento estructural y clase resistente. Dimensiones nominales. Marcado</li> <li>Elementos realizados en taller: Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo. Dimensiones nominales.</li> <li>Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores. Certificado del tratamiento.</li> <li>Elementos mecánicos de fijación: Certificación del material. Tratamiento de protección.</li> </ul>
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación de la combadura máxima, teniendo que ser <math>\leq 10</math>mm según art. 12.3.2 DB SE-M</li> <li>Comprobación de la desviación de la cercha respecto a la vertical, siendo <math>\leq 10+5(H-1)</math> y <math>\leq 25</math>mm según art. 12.3.2 DB SE-M</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se prescriben pruebas finales.</li> </ul>

7. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	<p>Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.</p> <p>Documentación acreditativa de las características de los materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ladrillos: ensayo de absorción UNE 67027/84, succión UNE-EN 772-11-</li> </ul>

	<p>2001, eflorescencia UNE 67029/95 EX, nódulos de cal UNE 67039/93 EX y resistencia a compresión en ladrillos perforados UNE- EN 772-1/2001.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aislamientos: ensayo de espesor de capa UNE 53301 y densidad aparente UNE 53215-53144.</li> </ul> <p>En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.</p>
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará expresamente la ejecución de dos de cada uno de los encuentros entre diferentes elementos (pilares, contornos de hueco, cajas de persiana, frente de forjados y encuentros entre cerramientos) existentes por planta.</li> <li>Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en un punto de cada tipo de cerramiento por planta.</li> <li>Posición y garantía de continuidad en la colocación del aislante y barrera de vapor en su caso, atendiendo a los puntos singulares y a que exista continuidad sin roturas ni deterioros.</li> <li>Se comprobará la ejecución del peldaño en medida y proporción en un tramo cada tres plantas, con una tolerancia en medidas de <math>\pm 5</math>mm.</li> <li>Se comprobará el aplomado, nivelado y fijación de al menos una barandilla por planta, con tolerancia de <math>\pm 1</math>cm.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación de estanqueidad al paso del aire y el agua (mediante cortina de agua) de huecos en fachada, en al menos uno por cada 50m<sup>2</sup> de fachada y al menos uno por fachada, incluyendo lucernarios de cubierta. Según UNE 85247:2004 EX.</li> <li>Inspección visual de todas las tabiquerías, y comprobación de planeidad y plomo en un tabique por planta o por cada 100 m<sup>2</sup>, la planeidad se medirá con una regla de 2m, no admitiéndose desplomes mayores a 1cm en fábricas realizadas in situ o de 5mm cuando se trate de placas.</li> <li>Comprobación de la existencia de enjarjes en una planta antes de la aplicación de guarnecidos o enlucidos.</li> <li>Comprobación de la existencia de cinta en las juntas de placas de tabiquería en una una</li> <li>planta.</li> <li>Controles a realizar en las fachadas de ladrillo visto: macizados, espesor de juntas y nivel de las hiladas cada 30 m<sup>2</sup> con un mínimo de uno por fachada. No se admitirán llagas &lt;1cm ni variaciones en la horizontalidad de las hiladas de <math>\pm 2</math>mm en un metro; tampoco desplomes &gt;1cm por planta.</li> <li>Comprobación del ancho y limpieza de cámara de aire mediante cata, se hará uno por cada 30m<sup>2</sup> de superficie en fachada, con un mínimo de uno por fachada, no admitiéndose variaciones <math>\pm 1</math>cm.</li> <li>Comprobación de la estanqueidad al agua en fachadas ligeras según indique la norma UNE-EN 13051: 2001</li> <li>Mediciones in situ de aislamiento acústico, según las normas UNE EN ISO 140-4, 5 y 7.</li> </ul>

<b>8. CUBIERTA</b>	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	<p>Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.</p> <p>Documentación acreditativa de las características de los materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tejas cerámicas: características geométricas, según UNE 67024-85, resistencia a flexión, según UNE 67035-85, permeabilidad, según UNE 67033-85, resistencia al impacto, según UNE 67032-85, resistencia a la intemperie, según UNE 67034-86;.</li> <li>Tejas de hormigón: características geométricas, según norma UNE EN 490, resistencia a flexión lateral, permeabilidad y heladicidad, según norma UNE EN 4911</li> <li>Láminas impermeabilizantes: resistencia a tracción y alargamiento de</li> </ul>

	<p>rotura UNE 1042816-6/85, plegabilidad a -10°C UNE 104281-6-4/85</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aislamientos: espesor de capa UNE 53301, densidad aparente UNE 53215-53144</li> </ul> <p>En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.</p>
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de colocación y fijación de las tejas o de las placas es un caso, cada 100m<sup>2</sup>, al menos uno por faldón. No se admitirán variaciones de solape en <math>\pm 5</math>mm, ni piezas que no tengan dos peldadas de mortero inferiormente.</li> <li>En el alero cada 20 m. y al menos uno por alero. No se admitirán tejas con vuelo inferior a 4mm y las que no estén macizadas en el extremo del alero.</li> <li>Un control por cada limatesa, limahoya y cumbre. Condición de solapo entre sí <math>\geq 10</math>cm y <math>\geq 5</math>cm con las piezas del faldón (o cogido con mortero)</li> <li>Control del espesor del aislante cada 50m<sup>2</sup>, (no se admiten variaciones de <math>\pm 1</math>cm) y de los solapes de la lámina impermeabilizante (no se admiten &lt;15cm) en uno de cada dos encuentros que se realicen.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de estanqueidad de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbre dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6h ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad o penetración de agua en las siguientes 48h.</li> <li>Prueba de estanqueidad de cubierta plana: Se taponan todos los desagües y se llena la cubierta de agua hasta la altura de 2cm en todos sus puntos. Se mantiene el agua 24h. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia de agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta</li> </ul>

<b>9. REVESTIMIENTO</b>	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	<p>Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.</p> <p>Control de recepción mediante ensayos: Comprobación visual de que las características aparentes de los elementos recibidos en obra se corresponden con lo indicado en el proyecto o por la DF.</p>
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En alicatados y solados, comprobación visual de la correcta aplicación (según se indique en pliego de condiciones) del mortero de agarre o adhesivo en uno por local zona.</li> <li>Enfoscados, guarnecidos y enlucidos, cada 200m<sup>2</sup> se comprobará visualmente que se ha realizado la ejecución de maestras.</li> <li>Se realizará una inspección general (100%) del soporte y su preparación para ser pintado (planeidad aparente y humectación y limpieza previa).</li> <li>Control de la ejecución de falsos techos vigilando cada 50m<sup>2</sup> la resistencia de las fijaciones colgando un peso de 50kN durante 1h.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación de la planeidad del alicatado y solado en todas las direcciones en un paramento o suelo por local o zon. Con regla de 2m.</li> <li>Planeidad del rodapié con regla de 2m cada 50m<sup>2</sup>.</li> <li>Se hará una inspección general (100%) del aspecto final de las superficies pintadas, revisando color, cuarteamientos, gotas, falta de uniformidad...</li> <li>Planeidad de los suelos entarimados con regla de 2m cada 10m<sup>2</sup>.</li> <li>En falsos techos, una comprobación cada 50m<sup>2</sup> de planeidad y relleno de uniones entre placas, si las hubiera. Con regla de 2m.</li> <li>En morteros de revestimiento, determinación de permeabilidad (UNE EN 1015-19: 1999) y adherencia al soporte (UNE EN 1015-12:2000); se hará una prueba por cada a partir de los 500m<sup>2</sup> de superficie.</li> <li>Determinar la estabilidad dimensional de suelos de madera y parquets según UNE EN 1910:2000</li> </ul>

10. CARPINTERIA EXTERIOR E INTERIOR Y VIDRIO	
a. Control de recepción en obra	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
	Control de recepción mediante ensayos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación visual de las características aparentes de puertas y carpinterías.</li> <li>Comprobación de las dimensiones y espesor de la parte acristalada en uno por cada 50 elementos recibidos.</li> </ul>
b. Control de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada diez unidades de carpintería se inspeccionarán desplomes, deformación, fijación de cercos y premarcos y herrajes. No se admitirán desplomes mayores de 2mm por cada 1mm. En cuanto a las fijaciones no se admitirá la falta de ningún tornillo estando todos suficientemente apretados, así como la falta de empotramiento o la inexistencia del taco expansivo en la fijación a la peana.</li> <li>Cada diez unidades de carpintería exterior se inspeccionará la fijación de la caja de persiana. No admitiéndose la ausencia de tornillos o que alguno no esté suficientemente apretado.</li> <li>En uno por cada 50 elementos o al menos uno por planta, se comprobará la colocación de calzos, masillas y perfiles.</li> <li>Cada diez unidades de persiana se comprobará la situación y el aplomado de las guías, fijación, colocación y sistema de accionamiento. No admitiéndose desplomes mayores de 2mm en 1mm.</li> <li>En una de cada 10 claraboyas se controlará replanteo de huecos, ejecución de zócalo e impermeabilización.</li> </ul>
c. Control de obra acabada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada diez unidades se realiza un control de apertura y accionamiento en puertas y carpinterías.</li> <li>Control de apertura y cierre de la parte practicable y oscurecimiento de la persiana en el 100% de las carpinterías exteriores.</li> <li>En el 100% de las persianas instaladas se comprobará subida, bajada, deslizamiento y fijación en cualquier posición.</li> <li>Prueba de estanquidad al agua en un elemento de cada veinte colocados, simulación de lluvia mediante rociador de ducha aplicado a una manguera durante 8 horas.</li> </ul>

11. INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION	
a. Control de recepción en obra	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
b. Control de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.</li> <li>Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En unaplanta.</li> <li>Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una planta.</li> <li>Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)</li> <li>Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.</li> <li>Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.</li> </ul>
c. Control de obra acabada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).</li> <li>Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en una cada planta. (según NTE-IEB).</li> <li>Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito en una planta.</li> <li>Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61</li> <li>Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61</li> </ul>
--	--

12. INSTALACION DE FONTANERIA Y PARATOS SANITARIOS	
a. Control de recepción en obra	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
b. Control de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.</li> <li>Colocación de llaves, cada 10 unidades.</li> <li>Identificación y colocación de todos los aparatos sanitarios y grifería (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión)</li> <li>Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.</li> </ul>
c. Control de obra acabada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba global de estanquidad en 24horas (someter a la red a presión doble de la de servicio, o a la de servicio si es mayor a 6 atm) comprobando la no aparición de fugas.</li> <li>Prueba de funcionamiento por cada local húmedo del edificio (comprobación de los grifos y llaves y temperatura en los puntos de uso). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.</li> <li>Instalación interior: se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Se cierran los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Se pone en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Después se procede según el material. Tuberías metálicas: UNE 100 151:1988, Tuberías termoplásticas: Método A de la norma UNE ENV 12 108:2002</li> <li>Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.</li> </ul>

14. INSTALACION DE CLIMATIZACION	
a. Control de recepción en obra	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
	Control de recepción mediante ensayos: Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.
b. Control de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.</li> <li>Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.</li> <li>Verificar características y montaje de los elementos de control.</li> <li>Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.</li> <li>Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.</li> <li>Conexión a cuadros eléctricos.</li> </ul>
c. Control de obra acabada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire) una por planta.</li> <li>Pruebas de funcionamiento eléctrico, una por planta a.</li> <li>Medición del nivel de ruido por planta.</li> <li>Velocidad y temperatura del aire en salida y retorno, en cada planta</li> </ul>

15. INSTALACION DE EXTRACCION	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.</li> <li>• Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.</li> <li>• Verificar características y montaje de los elementos de control.</li> <li>• Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.</li> <li>• Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.</li> <li>• Conexión a cuadros eléctricos.</li> <li>• Comprobación de ventiladores, características y ubicación.</li> <li>• Comprobación de montaje de conductos, aislantes y rejillas, uno cada tres plantas..</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comprobará la ventilación de todas las plantas.</li> <li>• Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos en uno de cada 20 uniones.</li> <li>• Prueba de medición de aire.</li> <li>• Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:</li> <li>• Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.</li> <li>• Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo, se realizará una prueba cada cinco detectores.</li> <li>• Pruebas y puesta en marcha (manual y automática) en toda la instalación</li> </ul>

17. INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.  Cuando el material llegue a obra con certificado adecuado, sólo se comprobarán las características aparentes. Otros controles:  -Para equipo de manguera UNE 23091-4  -Para extintor manual 23110-6.
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de los datos de la central de detección de incendios.</li> <li>• Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.</li> <li>• Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.</li> <li>• Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.</li> <li>• Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba hidráulica de la red de mangueras y rociadores.</li> <li>• Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central de alarma; una por planta.</li> <li>• Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.</li> <li>• Una prueba del circuito de señalización por cada recorrido alternativo existente.</li> <li>• Verificación de funcionamiento de extintores, una prueba por cada 5 extintores.</li> </ul>

#### 18. INSTALACION DE TELECOMUNICACIONES

<b>a. Control de recepción en obra</b>	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.  Control de recepción mediante ensayos: Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una comprobación visual por planta de la conexión del cable coaxial, así como la posición y anclaje de la caja de derivación.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de recepción, una por planta.</li> </ul>

19. INSTALACION DE FOTOVOLTAICA	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección del 100% de la instalación, comprobando el cumplimiento de los requisitos de seguridad que estable la norma UNE EN 61730-1: 2007.</li> <li>• Comprobación de que la instalación permite la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continúa como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en funcionamiento general durante una semana.</li> </ul>

20. PROTECCION FRENTE AL RAYO	
<b>a. Control de recepción en obra</b>	Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.  Control de recepción mediante ensayos: Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.
<b>b. Control de ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión a la red conductora, en el 50% de las conexiones.</li> <li>• Inspección visual de la fijación y distancia entre anclajes de la red conductora.</li> </ul>
<b>c. Control de obra acabada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobación de la resistencia eléctrica desde las cabezas de captación hasta la conexión a tierra</li> </ul>

### 3. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### 3.1 Procedimiento para la verificación del sistema del "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

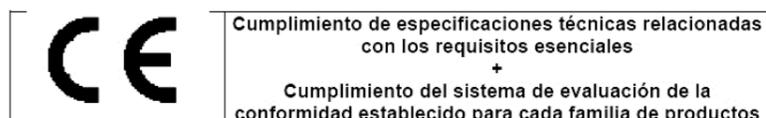
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

#### 3.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción". En el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo <http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/ReglamentoProductosConstruccion.aspx>

#### 3.1.2. El marcado CE

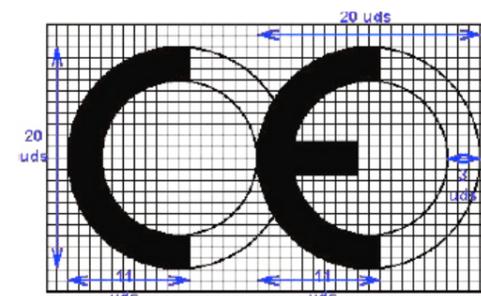
El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.

2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

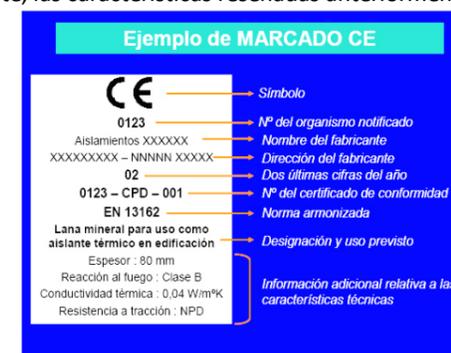
Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

#### 3.1.3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

3.2 Procedimiento para el control de recepción de los materiales a los que no les es exigible el sistema del "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

### 3.2.1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

### 3.2.2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### 3.2.3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

#### Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- **Autorizaciones de uso de los forjados:**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, 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.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

- **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

- **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

• **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

• **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

• **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

**Información suplementaria**

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).
- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Castilla La Mancha y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: <http://www.castillalamancha.es/gobierno/fomento/estructura/dgfvupt/actuaciones/laboratorios-declarados-en-castilla-la-mancha>
- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en "Normativa".

- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

**Anejo 1. APENDICE DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

**A1: Control de los componentes del hormigón** (Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

Áridos: (Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos). Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado)

UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos
UNE 7133:58 Terrones de arcilla
UNE 7134:58 Partículas blandas
UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2
UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco
UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco
UNE 1744-1:99 Cloruros
UNE 933-9:99 Azul de metileno
UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento
UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena
UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava
UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos
UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico
UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso
UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso

Agua. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.

UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH
UNE 7130:58 Sustancias disueltas
UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO <sub>4</sub>
UNE 7178:60 Ión cloruro Cl-
UNE 7132:58 Hidratos de carbono
UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter
UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico

Cemento:- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación
---

UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble
UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad
UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación
UNE 80117:87 Exp. Blancura
UNE 80304:86 Composición potencial del Clinker
UNE 80217:91 Alcalis
UNE 80217:91 Alúmina
UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos
UNE 80217:91 Contenido de cloruros
UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado
UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen
UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión
UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros

**A2: Control de los recubrimientos de los elementos resistentes prefabricado.** (Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido).

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá ser la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

TIPO DE FORJADO	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE	Nº LOTES	Nº DE ENSAYOS	
			Nivel intenso <i>Una muestra por lote, compuesta por dos elementos prefabricados</i>	Nivel normal <i>Una muestra por lote compuesta por un elemento prefabricado</i>
Forjado interior	500 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar dos plantas			
Forjado de cubierta	400 m <sup>2</sup> de superficie			
Forjado sobre cámara sanitaria	300 m <sup>2</sup> de superficie			
Forjado exterior en balcones o terrazas	150 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar una planta			

### Aditivos y adiciones

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.

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

Ensayos sobre aditivos:

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos. También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.

- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del para las cenizas volantes y para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

· UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halogenuros totales
· UNE 83227:86 Determinación del pH
· UNE EN 480-8:97 Residuo seco
· UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico
· UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre
· UNE EN 451-2:95 Finura
· UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas
· UNE 80217:91 Cloruros
· UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego
· UNE EN 196-1:96 Índice de actividad
· UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio

k . . h . . # . . #



Antonio Arrieta Camacho