



# **EL CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN EN LA EHE-08**

**Región de Murcia**

Consejería de Fomento, Obras Públicas y  
Ordenación del Territorio.

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo.

**Emilio Meseguer Peña**



## **R. D. 1247/2008**

- **Publicación BOE: 22 de Agosto de 2008**
- **Entrada en vigor: 1 de Diciembre de 2008**
- **De obligado cumplimiento para los proyectos cuya orden de redacción o de estudio, en el ámbito de las Administraciones públicas, o encargo, en otros casos, se haya efectuado con posterioridad al 1 de Diciembre de 2008. Para las anteriores, no les será de aplicación siempre que éstas se inicien en un plazo no superior a 1 año (obras de edificación), ó 3 años (obras de ingeniería civil), desde la entrada en vigor.**



# **MODALIDADES DE CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN DURANTE EL SUMINISTRO (ART. 86.5.3)**

- Modalidad 1      Control estadístico (art. 86.5.4)
- Modalidad 2      Control al 100 por 100 (art. 86.5.5)
- Modalidad 3      Control indirecto (art. 86.5.6)



# **CONTROL ESTADÍSTICO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN DURANTE EL SUMINISTRO**

**(ART. 86.5.4)**



## **LOTES DE CONTROL DE LA RESISTENCIA (ART. 86.5.4.1)**

- Para el control de su resistencia, el hormigón se dividirá en lotes, según la tabla 86.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.
- El número de lotes no será inferior a 3, correspondiendo cada lote a elementos incluidos en cada columna.
- Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales y tendrán la misma dosificación nominal.
- No se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a distintas columnas.



**Tabla 86.5.4.1**

**Tamaño máximo de lotes de control de la resistencia,  
para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido**

<b>Límite superior</b>	<b>TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b>		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc..)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	----
Número de plantas	2	2	—



- Cuando un lote esté constituido por **amasadas en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido**, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla 86.5.4.1 por 5 (definitivo, apartado 5.1 Anejo 19) o por 2 (transitorio, hasta el 31 de Diciembre de 2010, apartado 6 Anejo 19).
- El nº mínimo de lotes será 3, correspondientes a cada columna de la tabla 86.5.4.1.
- En ningún caso un lote podrá estar formado por amasadas suministradas en un periodo superior a las 6 semanas.
- Si se produce incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación, no se aplicará el aumento mencionado a los siguientes 6 lotes.
- Si en éstos se cumple, se volverá a aplicar el tamaño definido originalmente.
- Si se produce algún nuevo incumplimiento, se procederá como si el hormigón no dispusiera de distintivo de calidad.



## Realización de los ensayos

### (Art. 86.5.4.2)

Antes de iniciar el suministro, la Dirección Facultativa comunicará al Constructor, y este al Suministrador, el criterio de aceptación aplicable.

La conformidad del lote en relación con la resistencia, se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas tomadas para cada una de las N amasadas, de acuerdo con la

tabla 86.5.4.2

Resistencia característica especificada en proyecto $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido ( <b>definitivo</b> ), de acuerdo con el apartado 5.1 del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Se ordenan, de menor a mayor, los valores medios de las resistencias para las N amasadas

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_N$$



# CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN (Art. 86.5.4.3)

- **Caso 1:** Hormigones con distintivo de calidad (definitivo, apartado 5.1 Anejo 19).
- **Caso 2:** Hormigones sin distintivo.
- **Caso 3:** Hormigones sin distintivo en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo tipo de hormigón.

Se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la tabla 86.5.4.3.a.



Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde durante al menos 16 horas, y nunca más de 3 días, no debiendo ser golpeadas ni movidas de su posición, y mantenidas al resguardo del viento y asoleo directo.

En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la **Tabla 86.3.2.b**.

En el caso de que puedan producirse otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones.

Rango de Temperatura	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Período máximo de permanencia de las probetas en la obra
15°C – 30°C	< 35	72 horas
	≥ 35	24 horas
15°C – 35°C	Cualquiera	24 horas



El recorrido relativo de un grupo de 3 probetas, obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividido por el valor medio de las 3, tomadas de la misma amasada,  $\leq 20 \%$ .  
En el caso de 2 probetas,  $\leq 13 \%$ . (art. 86.3.2)

$$X_1 < X_2 < X_3$$

$$r = \{(X_3 - X_1) / \overline{X}\} \times 100 \leq 20 \%$$

$$X_1 < X_2$$

$$r = \{(X_2 - X_1) / \overline{X}\} \times 100 \leq 13 \%$$



## Tabla 86.5.4.3.a

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - K_2 r_N \geq f_{ck}$	
3	$f(x_{(1)}) = x_{(1)} - K_3 s_{35}^* \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37 <sup>a</sup> $3 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37 <sup>a</sup> se les aplicará el criterio n° 2



$f(\bar{X}), f(X_i)$	Funciones de aceptación.
$X_i$	Valores medios de resistencia de las amasadas
$\bar{X}$	Valor medio de los resultados de las N amasadas
$f_{ck}$	Resistencia característica especificada en proyecto
$K_2$ y $K_3$	Coefficientes de la tabla 86.5.4.3.b
$X_{(1)}$	Valor mínimo de las últimas N amasadas
$X_{(N)}$	Valor máximo de las últimas N amasadas
$r_N$	Recorrido muestral

$$r_N = X_{(N)} - X_{(1)}$$

s Desviación típica

$$s_N = \sqrt{1/N-1 \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}$$

$S^*_{35}$  Desviación típica muestral correspondiente a las últimas 35 amasadas

Transitoriamente, hasta el 31 de Diciembre de 2010, podrá aceptarse el caso de hormigones con distintivo (transitorio, apartado 6 Anejo 19). El criterio de aceptación a emplear, será:

$$f(\bar{X}) = \bar{X} - 1,645 \sigma \geq f_{ck}$$

$\sigma$  Desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm<sup>2</sup>, y certificado por el distintivo de calidad.



## Tabla 86.5.4.3.b

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)			
	3	4	5	6
$K_2$	1,02	0,82	0,72	0,66
$K_3$	0,85	0,67	0,55	0,43



# **CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN al 100 POR 100**

**(ART. 86.5.5)**



# REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS (ART. 86.5.5.1)

- Esta modalidad de control es aplicable a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.
- La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de  $f_{c,real}$  (resistencia característica real, art. 39.1).
- La  $f_{c,real}$  corresponde al cuantil del 5 % en la función de distribución de la población objeto de control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 % de los casos.



## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO (Art. 86.5.5.2)

- Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de  $f_{c,real}$  corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar  $n = 0,05 N$ , redondeándose n por exceso.
- Para  $N > 20$ , el criterio de aceptación se define por:
$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$
- Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea  $N \leq 20$ ,  $f_{c,real}$  será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.



# **CONTROL INDIRECTO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

**(ART. 86.5.6)**



- Sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un **distintivo de calidad oficialmente reconocido**, que se empleen en uno de los siguientes casos:
  - Edificios de viviendas de 1 ó 2 plantas, con luces < 6 m.
  - Edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces < 6 m.
- Además, será necesario que se cumplan:
  - Ambiente I ó II (apartado 8.2)
  - Que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión  $f_{ck} \leq 10 \text{ N/mm}^2$ .



## REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS (ART. 86.5.6.1)

- Se realizarán, al menos, **4** determinaciones de la consistencia, espaciadas a lo largo de **cada** jornada de suministro, además de cuando lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Será suficiente que se efectúen bajo supervisión de la Dirección Facultativa.



## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO (Art. 86.5.6.2)

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente 3 condiciones:

- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en 86.5.2.
- Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad durante la totalidad del período de suministro a la obra.
- Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.



# **CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO**

**(ART. 86.6)**



**Al finalizar el suministro de 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, conforme a lo establecido en el Anejo 21.**



## **DOCUMENTACIÓN PREVIA AL SUMINISTRO (APTDO. 1 ANEJO 21)**

### **DOCUMENTACIÓN DEL DISTINTIVO DE CALIDAD (APTDO. 1.1 ANEJO 21)**

- En su caso, declaración firmada por persona física del documento que lo acredite, constando, al menos, de:
  - Identificación de la entidad certificadora.
  - Logotipo del distintivo de calidad.
  - Identificación del fabricante.
  - Alcance del certificado.
  - Garantía cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
  - Número de certificado.
  - Fecha de expedición del certificado.
- La existencia de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, puede reducir la documentación exigida.



# OTRA DOCUMENTACIÓN (APTDO. 1.2.6 ANEJO 21)

- Certificados de ensayo, como mínimo:
  - Certificado de dosificación.
  - En su caso
    - Certificado ensayos resistencia a compresión.
    - Certificado ensayo profundidad penetración agua.
  - Nombre del laboratorio.
  - Declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a UNE-EN ISO/IEC 17025 (R. D. 410/2010) para el ensayo referido.
  - Fecha de emisión del certificado.
  - Tipo de probeta utilizada en el ensayo de rotura a compresión.
- Documentación relativa a los materiales empleados en la elaboración del hormigón.
  - Documentación correspondiente al mercado CE, o certificados de ensayos que garanticen el cumplimiento de la EHE-08.
  - En su caso, declaraciones de estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.



# DOCUMENTACIÓN DURANTE EL SUMINISTRO (APTD. 2.4 ANEJO 21)

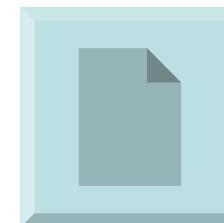
- Identificación del suministrador.
- Nº de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la central de hormigón.
- Identificación del Peticionario.
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado.
- Designación del hormigón (art. 29.2), con:
  - Resistencia a compresión.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo de árido.
  - Tipo de ambiente.
- Dosificación real, con, 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.
- Identificación del lugar de suministro.
- Identificación del camión que transporta el hormigón.
- Hora límite de uso del hormigón.



# DOCUMENTACIÓN TRAS EL SUMINISTRO (APTD. 3 ANEJO 21)

## CERTIFICADO DE GARANTÍA FINAL DEL SUMINISTRO (APTADO. 3.1 ANEJO 21)

- Los suministradores de materiales o productos proporcionarán un certificado final de suministro, en el que se recogerán la totalidad de los materiales o productos suministrados.
- El certificado de suministro deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.
- En el caso de haberse suministrado hormigones con cemento SR, para garantizar su trazabilidad, el Suministrador de hormigón adjuntará al certificado de suministro una copia de los albaranes o del certificado de entrega del cemento SR en la central suministradora del hormigón, correspondientes al período de suministro del hormigón.





# ACTA DE TOMA DE MUESTRAS (APTD. 4 ANEJO 21)

El acta de toma de muestras que se realice a los materiales y productos amparados por esta Instrucción, tendrá como mínimo:

- Identificación del producto.
- Fecha, hora y lugar de la toma de muestras.
- Identificación y firma de los responsables presentes en la toma.
- Identificación del material o producto del que se extraigan las muestras o probetas.
- N.º de muestras obtenidas.
- Tamaño de las muestras
- Código de las muestras.



# **DECISIONES DERIVADAS DEL CONTROL**

**(ART. 86.7)**



# **DECISIONES DERIVADAS DEL CONTROL DE LA RESISTENCIA (ART. 86.7.3.1)**

La Dirección Facultativa aceptará el lote cuando se cumpla el criterio de aceptación para el sistema que se haya seleccionado (estadístico, 100 por 100, indirecto).



En el caso de un hormigón con distintivo de calidad (5.1 de Anejo 19) que no cumpla el criterio de aceptación de la tabla 86.5.4.3.a ( $x_i \geq f_{ck}$ ), la Dirección Facultativa aceptará el lote cuando los valores individuales obtenidos en dichos ensayos sean superiores a  $0,90f_{ck}$  y siempre que además, tras revisar los resultados de control de producción correspondientes al período más próximo a la fecha de suministro, se cumpla que

$$\bar{X} - 1,645 \sigma \geq 0,90f_{ck}$$

- $\bar{X}$  Valor medio del conjunto de valores que resulta al incorporar el resultado no conforme a los 14 resultados del control de producción más próximos al mismo.
- $\sigma$  Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm<sup>2</sup>, y certificado por el distintivo de calidad.



En otros casos, la Dirección Facultativa valorará la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información obtenida mediante la aplicación gradual de:

- Por iniciativa propia, o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa dispondrá la realización de ensayos de información complementaria (art. 86.8):
  - Fabricación y rotura de probetas, conservándolas en las condiciones lo más parecidas posible a aquellas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar.
  - Rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, en lugares elegidos con suficiente representatividad, y no en las zonas en las que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas de control. No deberá realizarse cuando la extracción pueda afectar de modo sensible a la capacidad resistente, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable.
  - El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriores y debidamente correlacionados con los mismos:
    - Índice de rebote.
    - Velocidad de propagación de ultrasonidos.



- En el caso de que los ensayos de información confirmen los resultados del control, por iniciativa propia, o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa encargará la realización de un estudio específico de los elementos afectados, comprobando que es admisible el nivel de seguridad, estimando la resistencia característica a partir de los resultados del control o de ensayos de información complementaria (art. 86.8).
- En su caso, la Dirección Facultativa podrá ordenar el ensayo de comportamiento estructural del elemento realmente construido, mediante la realización de pruebas de carga (art. 79.5).

La Dirección Facultativa puede considerar los resultados obtenidos en probetas adicionales, siempre que se hubieran fabricado en la misma toma de muestras que las probetas de control y procedan de las mismas amasadas que las que se están analizando.

Cuando se obtengan resultados no conformes en el control indirecto, la Dirección Facultativa valorará la aceptación de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información del control de producción del hormigón, facilitada por el Suministrador.



# EJEMPLOS



## DATOS DE LA OBRA

- Volumen hormigón
  - Cimentación 327,75 m<sup>3</sup>
  - Muro 115,89 m<sup>3</sup>
  - Pilares 120,00 m<sup>3</sup>
- Tiempo de hormigonado
  - < 2 semanas
- Superficie construida
  - Forjados 2.383,04 m<sup>2</sup>
- Resistencia estimada
  - Cimentación y muro  $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$
  - Forjados y pilares  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$



**Tabla 86.5.4.1**

**Tamaño máximo de lotes de control de la resistencia,  
para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido**

<b>Límite superior</b>	<b>TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b>		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc..)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	----
Número de plantas	2	2	—



**Tabla 86.5.4.1 (x 5)**  
**Tamaño máximo de lotes de control de la resistencia,**  
**para hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido (5.1)**

<b>Límite superior</b>	<b>TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b>		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc..)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>
Tiempo de hormigonado	6 semanas	6 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>	----
Número de plantas	10	10	—



**Tabla 86.5.4.1 (x2)**  
**Tamaño máximo de lotes de control de la resistencia,**  
**para hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido (6)**

<b>Límite superior</b>	<b>TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b>		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc..)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo de hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	----
Número de plantas	4	4	—



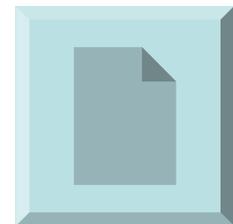
E L E M E N T O	Con distintivo (5.1)			Sin distintivo			Sin distintivo (> 36 A)			Con distintivo (6)		
	L	A/L	P	L	A/L	P	L	A/L	P	L	A/L	P
<b>C</b>	1	1	2 (4)	4	4	32 (64)	4	4	32 (64)	2	4	16 (32)
<b>F</b>	1	1	2 (4)	3	3	18 (36)	3	3	18 (36)	2	3	12 (24)
<b>M</b>	1	1	2 (4)	2	4	16 (32)	2	4	16 (32)	1	4	8 (16)
<b>P</b>	1	1	2 (4)	2	3	12 (24)	2	3	12 (24)	1	3	6 (12)
<b>T O T A L</b>	4	A	8 (16)	11	A	78 (156)	11	A	78 (156)	6	A	42 (84)
		4			39			39			21	



# CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES SIN DISTINTIVO

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N = 4$$

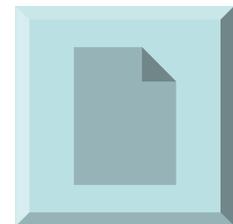




# CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES SIN DISTINTIVO

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$N = 3$$

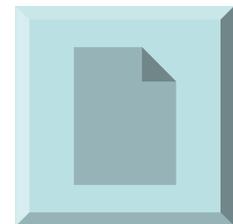




# CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES SIN DISTINTIVO

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N = 5$$

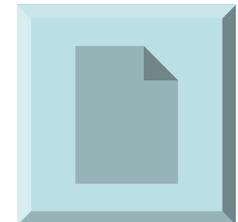




# CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES SIN DISTINTIVO

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N = 6$$



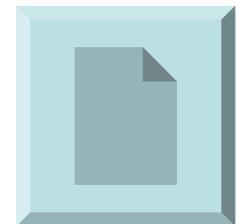


# CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES CON DISTINTIVO (5.1)

1.  $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$

2.  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

$N = 1$

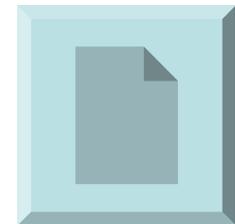




# **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES CON DISTINTIVO (6)**

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N = 4$$



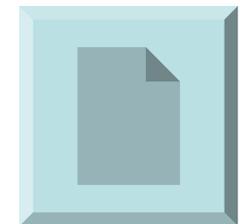


# **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES SIN DISTINTIVO**

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N \geq 36$$

**10 LOTES DE 4 AMASADAS/LOTE**



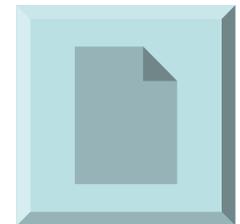


# **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN HORMIGONES SIN DISTINTIVO**

$$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N \geq 36$$

**8 LOTES DE 5 AMASADAS/LOTE**



**ORDEN DE 4 DE OCTUBRE DE 2010 POR LA  
QUE SE REGULA EL MODELO LIBRO DEL  
EDIFICIO DE LA REGIÓN DE MURCIA PARA  
INMUEBLES DE VIVIENDAS DE NUEVA  
CONSTRUCCIÓN**

**Región de Murcia**

Consejería de Obras Públicas y  
Ordenación del Territorio.

Dirección General de Territorio y Vivienda



**B.O.R.M.**

**30 de Octubre de 2010**

**Entrada en vigor**

**2 de Noviembre de 2010**



## **MOTIVOS: PUBLICACIÓN DE NUEVA NORMATIVA**

**R.D. 47/2007, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.**

*El certificado de eficiencia energética del edificio terminado se incorporará al Libro del edificio (art. 7.5)*



# R.D. 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

- *Registrada la instalación en órgano competente de la Comunidad Autónoma, el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:*
  1. *El proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.*
  2. *El manual de uso y mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.*
  3. *Una relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.*
  4. *Los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.*
  5. *El certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.*
  6. *El certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.*

**(Art. 24.8)**



- **Art. 25.5.c):** “*el titular de la instalación será responsable de conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio*”.
- **Art. 26.2 :** “*al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del manual de uso y mantenimiento de la instalación térmica contenido en el Libro del Edificio*”.
- **Art. 27.1:** “*Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación y que formará parte del Libro del Edificio*”.



## **R.D. 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción**

- **Art.16.3:** *“En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al Director de Obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio. El contratista conservará en su poder el original”.*



## **R.D. 1247/2008 por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).**

- *Modifica la numeración del articulado de la ficha 8.1, así como introduce cambios en las modalidades de control del hormigón, expresado en la ficha 8.1 y en los criterios de aceptación expresados en el anexo 1 de la ficha 8.1.*



## **Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

- *En su artículo 15, modifica el artículo 14 de la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación, eliminando la acreditación de Laboratorios y de Entidades de Control de Calidad en la Edificación, sustituyéndola por una Declaración Responsable.*



**R.D. 410/2010, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las Entidades de Control de Calidad de la Edificación y a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación, para el ejercicio de su actividad**

- Anula el R.D. 1230/1989, de 13 de Octubre, por el que se aprueban las disposiciones reguladoras generales de la acreditación de Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad en la Edificación, y sus Órdenes de desarrollo (Orden FOM 2060/2002 y Orden FOM 898/2004), anulando las acreditaciones y regulando las Declaraciones Responsables.*



- Independientemente de lo anterior, y vistas las dificultades de algunos promotores a la hora de la presentación de los anexos 1 y 2 de la ficha 8.1 y de la ficha 8.2, se modifica el Anexo III de la Orden de 3 de Octubre de 2006, en el sentido de que se puedan sustituir estas fichas por una certificación de la Dirección Facultativa de que los ensayos se han realizado y son conformes (anexos 1 y 2 de la ficha 8.1), o de que las viguetas colocadas corresponden con la autorización de uso de las mismas, adjuntando, en cada caso, la documentación correspondiente que lo acredite.



# ORDEN

## Art. 5.h) Del Laboratorio **Acreditado** de Ensayos de Control de Calidad

- El laboratorio de ensayos contratado para la realización de los ensayos y pruebas **estará acreditado conforme a los criterios del RD 1230/89 o en su defecto por el R.D. 2200/1995 según se indique en el reglamento de aplicación deberá haber presentado Declaración Responsable ante el órgano competente, con carácter previo al inicio de su actividad, identificando los ensayos y pruebas de servicio que puedan realizar.**

## Art. 5.i) De las Entidades de Control de Calidad **Acreditadas**

- Cuando el Promotor contrate una Entidad de Control de Calidad, **ésta debe estar acreditada para prestar asistencia técnica a la Dirección Facultativa deberá haber presentado Declaración Responsable ante el órgano competente, con carácter previo al inicio de su actividad, identificando los campos de actuación en que vayan a prestar su asistencia técnica, y deberá aportar aportando** toda la documentación relativa al control de calidad realizado.



# ANEXO II

## CARPETA DE LA DOCUMENTACIÓN

### 2.- DOCUMENTACIÓN GENERAL

De la documentación generada durante la obra, es necesario incorporar al Libro del Edificio las siguientes fotocopias de:

- Licencia de Obras.
- Acta de Recepción del Edificio Terminado acompañada del Certificado final de obra.
- Acta de subsanación de Defectos, en el caso de producirse. (Este documento ha de entregarse con la firma que justifica la subsanación de los mismos).
- **Libro de Subcontratación.**
- Acta de Entrega del Libro del Edificio por parte del Promotor, mod. 2.2.
- Escritura de Obra nueva y División Horizontal.
- Estatutos de la Comunidad, en su caso, con la fecha de constitución. Esta información se puede incorporar con posterioridad al acto de entrega del libro, en el caso que se constituya posteriormente.



#### 4.- DOCUMENTACIÓN DE GARANTÍAS

- **b). De las instalaciones**

En lo referente a las instalaciones de que disponga el edificio, es de aplicación todo lo expresado en el apartado anterior con las precisiones específicas que se hacen a continuación, tomando como base la normativa vigente que sea de aplicación en cada caso:

- Certificado de la Instalación contra Incendios
- Boletín de la Instalación de Agua Potable.
- Boletín/Certificado de la Instalación Eléctrica.
- Boletín/Certificado de la Instalación de Gas.
- Declaración CE de conformidad del Ascensor.
- **Certificado de Eficiencia Energética del edificio terminado, cuando esté desarrollado reglamentariamente.**
- **Certificado de la inspección inicial de las instalaciones térmicas, cuando sea preceptivo.**
- Certificado sobre la Instalación Térmica del Edificio, en su caso.
- Certificado de otras instalaciones (Telecomunicaciones,.....)



# ANEXO III

## CARPETA DE LA CALIDAD

Los Registros de la Calidad, que formarán parte del Libro del Edificio en tanto no se desarrolle la Carpeta de la Calidad, deberán concretarse en 3 apartados:

- Resumen del Control de Calidad:
    - Tabla resumen del control de calidad, ficha modelo 6.1
    - Fichas justificativas de las decisiones adoptadas ante una no conformidad, ficha modelo 6.2
  - Reportaje fotográfico, mod 7.1
    - Cimentación antes del hormigonado.
    - Plantas de forjado o losas antes del hormigonado.
    - Vista de la estructura en ejecución.
  - Trípticos del control del hormigón, de las autorizaciones de uso de forjados **o marcado CE de forjados** y/o certificado de forjados in situ, fichas modelo 8.1, 8.2a, 8.2b y 8.2c respectivamente.
- 
- Los trípticos de control del hormigón, de las autorizaciones de uso de forjados y/o certificado de forjados in situ en los documentos fichas modelos 8.1, 8.2a, 8.2b y 8.2c respectivamente, que se acompañan serán, mientras no exista la Carpeta de la Calidad, referencias obligadas a incluir en el Registro de la Calidad que forma parte del Libro del Edificio. **Estas fichas se podrán sustituir por una certificación de la Dirección Facultativa de que los ensayos se han realizado y son conformes (anexos 1 y 2 de la ficha 8.1), o de que las viguetas colocadas corresponden con la autorización de uso o marcado CE de las mismas, (fichas 8.2.a y 8.2.c), adjuntando, en cada caso, la documentación correspondiente que lo acredite.**



# ANEXO IV

## CARPETA UME

### 5.-INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

Dado que la duración de un edificio en su conjunto y de cada uno de sus componentes no es indefinida, se debe prever por parte de los usuarios la necesidad de un plan de mantenimiento. Este plan de mantenimiento tiene que nutrirse de información procedente del proceso de construcción, desarrollando las siguientes operaciones:

- Inspecciones preventivas y limpieza
- Reposiciones programadas
- Reparaciones

Las inspecciones preventivas tienen por objeto conocer a tiempo la posibilidad de procesos de deterioro para anticiparse con las medidas adecuadas programadas en dos niveles, uno de primer contacto que lleva a cabo un encargado de la propia comunidad de vecinos y otra, menos frecuente, que lleva a cabo un profesional cualificado.

La limpieza de los elementos, tiene la función de evitar el deterioro y permitir el correcto funcionamiento de los sistemas y equipos..

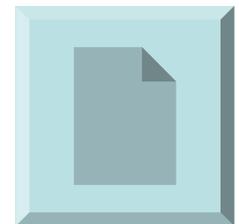
Las reposiciones programadas se llevan a cabo con aquellos componentes de los que se conoce con suficiente exactitud su vida media de servicio, al objeto de evitar las consecuencias de su carencia en un determinado momento (extintores, luces de emergencia, etc..)

Las reparaciones son acciones que tienen por objeto recuperar la capacidad funcional de un elemento que la ha perdido (detectado en la vida de servicio) o por accidente o deterioro detectado en las inspecciones de mantenimiento.

Como mínimo deberá contemplar los siguientes elementos, equipos o sistemas: estructuras, cubiertas, fachadas (cerramientos, carpinterías y revestimientos) e Instalaciones (saneamiento, fontanería, electricidad, **térmicas**, telecomunicaciones, contra incendios, aparatos elevadores), accesibilidad.

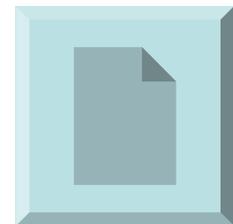


# **MODIFICACIONES EN FICHAS DE CARPETA DE LA DOCUMENTACIÓN**





# **MODIFICACIONES EN FICHAS DE REGISTROS DE CALIDAD**





# **MODIFICACIONES EN FICHAS DE CARPETA DE INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y EMERGENCIA**

