

**SITUACIÓN NORMATIVA ACTUAL PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS UNIDIRECCIONALES: VIGUETAS, LOSAS ALVEOLARES, PRELOSAS Y ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS**

La Instrucción EHE-08, marco normativo general que regula el proyecto y la construcción de las estructuras de hormigón en España, vigente desde diciembre de 2008, establece en su disposición adicional primera que **“en el caso de elementos resistentes para pisos y cubiertas que incluyan elementos prefabricados de hormigón que deban ostentar obligatoriamente el marcado CE, no será exigible la Autorización de Uso** a que hace referencia el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas”.

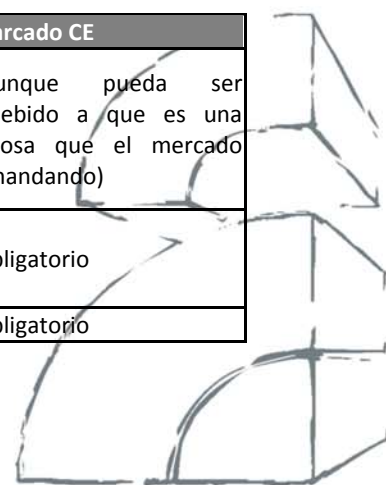
Por lo tanto, productos como las losas alveolares, las prelosas o los elementos para forjados nervados, que ya disponían en ese momento de marcado CE, dejaron de estar obligados a disponer de una Autorización de Uso para su empleo en forjados, por prevalecer la exigencia comunitaria a cualquier disposición reglamentaria de ámbito nacional. Esta obligación se mantenía, no obstante, para las viguetas armadas y pretensadas en tanto no estuviesen obligadas a ostentar el marcado CE para su comercialización dentro del Espacio Económico Europeo.

No obstante, en diciembre de 2009 la Comisión Europea publicó una nueva comunicación de los productos de construcción obligados a ostentar el marcado CE en la que se incluía por primera vez la Norma Europea de **Viguetas prefabricadas de hormigón para sistemas de forjado de vigueta y bovedilla**, UNE-EN 15037-1:2010, definiendo un periodo inicial de aplicación voluntaria del **marcado CE** por parte del fabricante durante el año 2010, y **obligatorio a partir del 1 enero de 2011**. Esta nueva situación tiene unas implicaciones directas a nivel reglamentario, puesto que obliga a la derogación del Real Decreto 1630/1980 a partir del 1 de enero de 2011, **fecha en la que dejarán de ser obligatorias las Autorizaciones de Uso** para elementos que constituyan parte de pisos y cubiertas.

Desde el punto de vista regulador, este hecho provoca que la Administración comienza a ceder el protagonismo a **los fabricantes que, a partir de ahora, serán los únicos responsables de la garantía de sus productos**, en primer lugar **con la aportación del marcado CE obligatorio de sus productos** (bajo un sistema 2+ de evaluación de la conformidad, lo que implica una intervención por parte de un Organismo Certificador externo). En un segundo escalón, **el fabricante podrá optar voluntariamente por proporcionar un nivel de cumplimiento adicional, mediante la posesión de un Distintivo de Calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.)**, también otorgado por un organismo certificador acreditado, que sea conforme a los requisitos definidos en el Anejo 19 de la EHE-08.

Pero vayamos paso por paso. La primera pregunta es si la transición normativa de las Autorizaciones de Uso al marcado CE supone un salto cualitativo y cuantitativo importante para el fabricante; la respuesta es no. La entrada en vigor de la Instrucción EHE-08 fue aprovechada por el Ministerio de Vivienda para, en vista de la inminente entrada del marcado CE, adaptar en parte las exigencias de dichas autorizaciones a las que iban a ser establecidas con el marcado CE. El cambio más importante fue el de pasar de tener que demostrar que el fabricante disponía de un plan de autocontrol de la calidad de la producción, a tener que justificar la existencia de un sistema de autocontrol de producción en fábrica conforme a las exigencias de la EHE-08, mediante la aportación de un certificado de dicho control, resultado de la conformidad de la evaluación realizada por un organismo de control o una entidad de certificación en una auditoría inicial y auditorías periódicas posteriores. Es decir, se pasaba de tener un plan de autocontrol evaluado por el mismo fabricante, a otro cuya validez es verificada periódicamente por un agente externo y acreditado. De hecho, esta certificación del control de producción en fábrica era ya, básicamente, la misma que se lleva a cabo para la mayor parte de los prefabricados de hormigón estructurales, obligados a poseer el marcado CE. Por lo tanto, esta exigencia supuso simplemente una ampliación del alcance de la certificación para aquellos fabricantes de viguetas que ya fabricasen otros productos estructurales con marcado CE, y un cambio más importante para aquellos que sólo fabricasen viguetas o, además, otros prefabricados que aunque estuvieran obligados a ostentar el marcado CE no necesiten una verificación por tercera parte (sistema 4 de evaluación de la conformidad).

Documentación	Autorizaciones de Uso	Marcado CE
Fichas técnicas y memoria de cálculo conforme a la Instrucción EHE-08	Obligatorio	Voluntario (aunque pueda ser recomendable debido a que es una información valiosa que el mercado pueda seguir demandando)
Certificado expedido por un organismo certificador en base a una auditoría inicial y posteriores periódicas	Obligatorio	Obligatorio
Declaración de conformidad del fabricante	No	Obligatorio



La certificación del control de producción en fábrica es concedida por el Organismo Certificador en base a una inspección inicial de la fábrica y a la verificación de que el fabricante tiene establecido, y mantiene posteriormente, un control de producción en fábrica conforme con los requisitos definidos en las partes obligatorias (Anexo ZA) de la norma europea de producto que le afecte:

- UNE-EN 1168 "Placas alveolares (para forjados y cubiertas)"
- UNE-EN 13224 "Elementos para forjados nervados"
- UNE-EN 13747 "Prelosas para sistemas de forjados"
- UNE-EN 15037-1 "Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 1: Viguetas"

En el caso de productos con marcado CE, el control de fabricación del hormigón debe seguirse con respecto a la norma europea UNE-EN 206-1:2008. No obstante, el fabricante puede seguir voluntariamente los criterios de control definidos en la EHE-08, en cuyo caso la Instrucción le permite reducir el coeficiente parcial de seguridad del hormigón de 1,70 a 1,50. Esto debe acreditarse con la presentación de un certificado emitido por el propio Organismo Certificador que interviene en el mercado CE, y que asegura que el hormigón se fabrica con los criterios de la EHE-08.

Aspecto	Autorizaciones de Uso	Marcado CE
Control del hormigón según EHE-08	Obligatorio	Voluntario (si se quiere reducir el coeficiente de minoración del hormigón de 1,70 a 1,50)
Intervención administrativa	Ministerio de Vivienda	Ministerio Industria (y CC.AA.)

### EL FUTURO DE LAS FICHAS TÉCNICAS

Como ya se ha indicado, **las fichas técnicas dejarán de ser obligatorias con la entrada en vigor del mercado CE. No obstante, dada la enorme valía que representan para proyectistas y otros agentes, los fabricantes podrán seguir proporcionándolas de forma opcional.**

Otro caso es el de los **Distintivos de Calidad Oficialmente Reconocidos (D.O.R.)** para elementos prefabricados destinados a forjados unidireccionales (tanto viguetas como los otros productos antes mencionados), para los que **es condición necesaria la tenencia de estas fichas**. No debe olvidarse que la posesión de uno de estos distintivos permitirá aplicar unos coeficientes de seguridad menores a los materiales (hormigón y acero). En este caso ya no es el Ministerio de Vivienda quien se encargará de sellar las fichas, como ocurre con las Autorizaciones de Uso, sino el propio organismo certificador que conceda el distintivo de calidad objeto de reconocimiento.

Niveles reglamentarios productos prefabricados de hormigón	HORMIGÓN	ACERO
	$\gamma_c$	$\gamma_s$
Con obligación de marcado CE (control según Norma Europea UNE-EN 206-1:2008)	1,70	1,15
Control del hormigón según EHE-08, acreditado por organismo de control o entidad de certificación	1,50	1,15
Elemento prefabricado con D.O.R. (+ control de la ejecución de la estructura a nivel intenso, según Capítulo XVII EHE-08)	1,35	1,10

**Es necesario que el prefabricador indique al calculista de las fichas técnicas en qué nivel reglamentario de los tres descritos se encuentra, para que emplee los coeficientes de seguridad adecuados** en la elaboración de las fichas técnicas. Es obvio que a medida que los coeficientes son menores, los valores que se determinarán en las fichas (prestaciones mecánicas) se verán incrementados.



Como ya se ha visto, el tipo de control del hormigón es condición necesaria (pero no suficiente) para la determinación del coeficiente de seguridad a emplear. La siguiente tabla presenta la frecuencia de muestreo (número de tomas por volumen de hormigón) y las expresiones estadísticas que se deben tomar para comprobar la conformidad.

	UNE-EN 206-1:2008 – Art. 8.2.1.2.	EHE-08 – Art. 86.9.2.	D.O.R. (EHE-08) – Art. 5.3. Anejo 19																																							
Frecuencia mínima de muestreo	<p>Inicial: hasta que se obtengan al menos 35 resultados de ensayo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeros 50 m3 de fabricación: 3 muestras</li> <li>- Posteriormente: 1 muestra cada 200 m3 ó 2 muestras cada semana de producción.</li> </ul> <p>Continua: cuando se dispone de al menos 35 resultados de ensayo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 muestra cada 300 m3 ó 1 muestra cada semana de producción.</li> </ul>	<p>Control interno</p> <p>Producción continua: periodo de fabricación mensual; número de ensayos mínimo: 16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 toma diaria (para HA o HP) hasta 300 m3 por tipo de hormigón</li> <li>- 2 tomas diarias (para HA o HP) para más de 300 m3 por tipo de hormigón</li> </ul> <p>Producción discontinua: periodo de fabricación semanal; número de ensayos: entre 2 y 6</p>	<p>Control interno</p> <p>Mínimo una determinación diaria de la resistencia del hormigón para cada tipo de hormigón producido en el día.</p>																																							
		<p>Control externo</p> <p>≥ 2 determinaciones al mes para el total de la producción (procurando un muestreo equitativo de los hormigones)</p>	<p>Control externo</p> <p>≥ 2 determinaciones al mes por cada designación de hormigón fabricado con un volumen de fabricación mensual superior a 200 m3.</p> <p>≥ 1 determinación al mes por cada designación de hormigón fabricado con un volumen de fabricación mensual inferior a 200 m3.</p>																																							
Criterios de conformidad	<p>Inicial: 3 resultados de ensayo</p> $f_{ck} \leq f_{cm} - r_m$ <p>Continua: n ≥ 15 resultados de ensayo</p> $f_{ck} \leq f_{cm} - 1,48 \cdot \sigma$ <p><i>Condiciones</i></p> <p>desviación típica de los 15 últimos resultados de ensayo &lt; 1,37 · σ (si no cumple, pasar a frecuencia de tomas inicial)</p> <p>Cuando se fabriquen dos o más probetas procedentes de una muestra y el recorrido relativo de los valores de ensayo exceda el 15 % o el 20 % respectivamente, los resultados de ensayo deberán ser eliminados.</p>	<p>Producción continua: <math>f_{ck} \leq f_{cm} - 1,645 \cdot \sigma</math></p> <p>Producción discontinua: <math>f_{ck} \leq f_{cm} - K_2 \cdot r_n</math></p>	<p>Producción continua: <math>f_{ck} \leq f_{cm} - 1,645 \cdot \sigma</math></p> <p>Producción discontinua: <math>f_{ck} \leq f_{cm} - K_2 \cdot r_n</math></p> <p><i>Condiciones:</i> Los valores de las resistencias obtenidas en el control de producción deben presentar una dispersión acotada, de forma que en cada caso los valores de la desviación típica σ de la población y de su coeficiente de variación δ, sean simultáneamente inferiores a los valores de la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Resistencia del hormigón fck (N/mm2)</th> <th>σ (N/mm2)</th> <th>δ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>3,0</td><td>0,115</td></tr> <tr><td>25</td><td>3,6</td><td>0,110</td></tr> <tr><td>30</td><td>4,2</td><td>0,110</td></tr> <tr><td>35</td><td>4,9</td><td>0,110</td></tr> <tr><td>40</td><td>5,5</td><td>0,108</td></tr> <tr><td>45</td><td>6,0</td><td>0,105</td></tr> <tr><td>50</td><td>6,5</td><td>0,103</td></tr> <tr><td>60</td><td>7,3</td><td>0,098</td></tr> <tr><td>70</td><td>8,1</td><td>0,094</td></tr> <tr><td>80</td><td>8,7</td><td>0,089</td></tr> <tr><td>90</td><td>9,2</td><td>0,085</td></tr> <tr><td>100</td><td>9,6</td><td>0,080</td></tr> </tbody> </table>	Resistencia del hormigón fck (N/mm2)	σ (N/mm2)	δ	20	3,0	0,115	25	3,6	0,110	30	4,2	0,110	35	4,9	0,110	40	5,5	0,108	45	6,0	0,105	50	6,5	0,103	60	7,3	0,098	70	8,1	0,094	80	8,7	0,089	90	9,2	0,085	100	9,6	0,080
Resistencia del hormigón fck (N/mm2)	σ (N/mm2)	δ																																								
20	3,0	0,115																																								
25	3,6	0,110																																								
30	4,2	0,110																																								
35	4,9	0,110																																								
40	5,5	0,108																																								
45	6,0	0,105																																								
50	6,5	0,103																																								
60	7,3	0,098																																								
70	8,1	0,094																																								
80	8,7	0,089																																								
90	9,2	0,085																																								
100	9,6	0,080																																								

### Referencias bibliográficas

EHE-08. "Instrucción de hormigón estructural".

[www.andece.org](http://www.andece.org) Sección de Calidad y Normativa: documentos útiles (guías de ayuda de marcado CE de productos, apartado específico sobre el D.O.R. y EHE-08, etc.)

+ info:

DEPARTAMENTO TÉCNICO ESTRUCTURAL ANDECE

[alopez@andece.org](mailto:alopez@andece.org)

