

# LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDOS SEGÚN LA EHE-08:

## Elementos estructurales de hormigón prefabricado

*Autores:*

*Alejandro López Vidal – Responsable Departamento Técnico Estructural ANDECE*

*Miguel Ángel Santos – Director Técnico HORMIPRESA*

*Vicent Ciscar Chisbert – Director Comercial PRECAMP*

*Fecha edición: enero 2011*

Página | 1 de 7

### 1. Los Distintivos de Calidad como herramienta de valor añadido

Los materiales y productos de construcción empleados en la ejecución de las estructuras realizadas en España, deben presentar las características suficientes para que cumplan las exigencias establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Para facilitar la consecución de este objetivo, la Instrucción contempla la posibilidad de que los productos y procesos dispongan, de forma voluntaria, de un nivel de garantía superior al mercado CE, mínimo reglamentariamente exigido, estableciéndose una serie de consideraciones especiales que facilitan su utilización en las obras y que constituya un elemento diferencial. Esto se consigue a través de los Distintivos de Calidad Oficialmente Reconocido (en adelante D.O.R.)

Este planteamiento surge en la Instrucción EH-80, en la que se presentaron por primera vez los sellos de calidad, concediendo una serie de ventajas para aquellos materiales que dispusieran de ellos. Desde entonces ha habido una lenta evolución de los mismos en las siguientes instrucciones, pero sin duda es en la EHE-08 en la que se produce un avance significativo, en lo que concierne a los requisitos a cumplir para poder obtenerlos y las ventajas que proporcionan su tenencia, abarcando a los siguientes materiales, productos y procesos:

- Elementos estructurales de hormigón prefabricado.



- Estructuras de hormigón in situ.
- Armaduras pasivas.
- Acero para armaduras pasivas.
- Acero para armaduras activas.
- Sistemas de aplicación pretensado.

Partiendo de que su obtención es voluntaria, en el desarrollo de la EHE-08 se ha tenido en consideración que disponer de un D.O.R. no podía limitarse a proporcionar una ventaja puramente comercial, sino que había que conceder un tratamiento diferencial, y esto se materializa en aspectos relativos al proyecto, el control o la ejecución de la estructura.

## 2. Niveles de garantía y distintivos de calidad según la EHE-08

Los productos y los procesos pueden disponer de un nivel de garantía superior al mínimo requerido, mediante la incorporación de sistemas que avalen, mediante las correspondientes auditorias, inspecciones y ensayos llevados a cabo por Organismos Certificadores acreditados para tal fin, que sus sistemas de calidad y sus controles de producción, cumplen las exigencias requeridas para la concesión de tales distintivos.

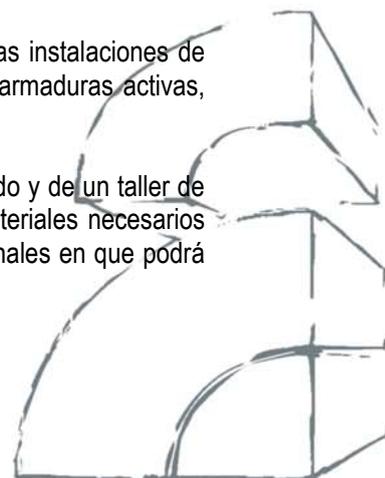
A los efectos de esta Instrucción, dicho nivel de garantía adicional y superior al mínimo reglamentario puede demostrarse mediante la posesión de un D.O.R., basado en los requisitos definidos en el Anejo 19 de la EHE-08 y que quedan plasmados en los distintos Reglamentos de concesión de los D.O.R. del/los Organismo/s Certificador/es acreditado/s.

Entre estos requisitos, los hay de carácter general (para cualquier proceso o producto), y de carácter particular (en el caso de los elementos prefabricados de hormigón estructurales, quedan definidos en el Art. 5.3.), destacando:

- Que la instalación de producción tenga implantado un sistema de gestión de la calidad auditado por un organismo certificador acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, en las partes que le sean de aplicación.
- Disponer de un laboratorio para el control continuo de la producción y del producto a suministrar, propio o contratado.
- Tener definido y desarrollado un control de producción continuo en fábrica, de cuyos datos deberá disponerse, al menos, durante un período de seis meses antes de la concesión.

Y de forma específica:

- Garantizar el cumplimiento de los requisitos impuestos en este Anejo para las instalaciones de fabricación de los elementos constituyentes (hormigón, armaduras pasivas, armaduras activas, etc.).
- Garantizar que el Prefabricador dispone de una instalación fija de hormigonado y de un taller de elaboración de armadura pasiva capaces de producir la totalidad de los materiales necesarios para la fabricación de los elementos prefabricados, salvo en casos excepcionales en que podrá



utilizar plantas o talleres externos que, en dicho caso, deberán estar también en posesión de un distintivo de calidad.

- Contar con un sistema de gestión de datos de la fabricación de hormigón para supervisar a tiempo real su producción.
- Control estadístico de la resistencia del hormigón: frecuencia mayor de tomas a las reglamentarias (EHE-08 ó Norma Europea UNE-EN 206-1), además, de control externo para contraste de los valores obtenidos.
- El fabricante debe disponer de los sistemas adecuados para garantizar la trazabilidad, tanto de los materiales empleados, como de los propios elementos prefabricados.

Página | 3 de 7

De forma particular, en los elementos prefabricados destinados a forjados unidireccionales (como las placas alveolares, las prelosas o las viguetas) el fabricante deberá disponer de una ficha técnica y su correspondiente Memoria de Cálculo (muy similar a la que se presentaba con las Autorizaciones de Uso), que además será comprobadas y selladas por el propio Organismo Certificador.



### 3. Las ventajas

#### 3.1. En el uso del edificio (y la estructura)

La calidad es un bien cada vez más apreciado y demandado, sobre todo en sectores como el de la construcción que en tiempos recientes ha caminado en otra dirección, sometida a criterios que imponían la rapidez de la ejecución por delante de cualquier otro condicionante. No obstante, el cambio de cultura que se está produciendo requiere que el mercado abogue por disponer de productos con una calidad garantizada y certificada, y en este sentido la EHE-08 ha hecho una apuesta clara por sentar unas bases que avalen este hecho.



Es obvio esperar que el empleo de elementos prefabricados de hormigón en posesión de un D.O.R. implique que, principalmente, los usuarios finales de los edificios estén bajo el cobijo de unas estructuras con una calidad contrastada.

Pero no solo es durante la vida del edificio la única etapa en la que se perciben las ventajas del uso de estos elementos, sino que también en las fases de concepción, proyecto y ejecución de las estructuras, la EHE-08 ha dispuesto una serie de ventajas añadidas para potenciar aún más que estos elementos comiencen a demandarse como imprescindibles.

### 3.2. En el proyecto

La gran ventaja que supone la tenencia del D.O.R. es la posibilidad de emplear en los cálculos unos coeficientes de seguridad de los materiales menores, siempre que se cumplan otra serie de condiciones (según Art. 15.3. de la EHE-08):

| Productos prefabricados de hormigón   | Coeficientes de seguridad |            |
|---|---------------------------|------------|
|   | 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:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Voluntario para productos con marcado CE.</li> <li>- Obligatorio para productos sin marcado CE.</li> </ul>   | 1,50                      | 1,15       |
| Elemento prefabricado con D.O.R. conforme al Anejo 19 de la EHE-08, además de control de la ejecución de la estructura a nivel intenso según Capítulo XVII EHE-08) <sup>(1)</sup> y:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Caso del hormigón: desviaciones en la geometría de la sección transversal respecto a las nominales de proyecto conformes (y que cumplan las indicadas en el Anejo 11 de la EHE-08).</li> <li>- Caso del acero: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tolerancias de colocación de las armaduras conformes respecto a las nominales de proyecto (y que cumplan la indicadas en el Anejo 11 de la EHE-08) y/o</li> <li>▪ Acero para armaduras pasivas en posesión de un D.O.R.</li> </ul> </li> </ul> | 1,35                      | 1,10       |
| <sup>(1)</sup> Según los comentarios relativos al Art. 15.3. "Coeficientes parciales de seguridad de los materiales", para la aplicación de los coeficientes menores (1,35 y 1,10), el fabricante de elementos prefabricados en posesión del Distintivo de Calidad deberá proporcionar unas instrucciones de puesta en obra de dichos elementos que permitan controlar su montaje con un nivel intenso, según se establece en el Art. 92.   |                           |            |

Por tanto, las resistencias de cálculo del hormigón y el acero se ven penalizadas con unos coeficientes menores, con lo que es inmediato determinar que la relación prestaciones mecánicas / secciones (o consumo de materiales) se mejore, con un aumento significativo de la competitividad técnica y económica de los productos que dispongan de un D.O.R. Como dato, el coeficiente del hormigón de un elemento prefabricado es 1,35, frente al 1,40 de un hormigón vertido in situ.



| Materiales |                   | Expresiones de cálculo   | % mínimo de mejora |
|------------|-------------------|--------------------------|--------------------|
| Hormigón   |                   | $f_{cd} = f_{ck} / 1,35$ | 11,11              |
| Acero      | Armaduras pasivas | $f_{yd} = f_{yk} / 1,10$ | 4,55               |
|            | Armaduras activas | $f_{pd} = f_{pk} / 1,10$ |                    |

Como vimos antes, en el caso particular de los elementos prefabricados para forjados unidireccionales, los proyectistas dispondrán de unas fichas técnicas suministradas por los fabricantes, selladas por el organismo certificador (EHE-08 anejo 19 punto 5.3), información que es sumamente apreciada pues facilita en gran medida la realización de los cálculos estructurales, y que con la entrada del mercado CE para estos elementos dejó de ser una información obligatoria.

Otra gran ventaja es que puede aumentar un 5% la fuerza de tesado de las armaduras activas, como sucede en el caso de las placas alveolares pretensadas, con lo que se permite un mejor aprovechamiento de los límites resistentes del acero empleado:

|                    | Sin D.O.R.      |          | Con D.O.R.      |          |
|--------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
|                    | $f_{p \max, k}$ | $f_{pk}$ | $f_{p \max, k}$ | $f_{pk}$ |
| $\sigma_{p0} \leq$ |                 |          |                 |          |
| Permanente         | 70%             | 85%      | 75%             | 90%      |
| Temporal           | 80%             | 90%      | 85%             | 95%      |

$f_{p \max, k}$  Carga unitaria máxima característica  
 $f_{pk}$  Límite elástico característico  
 $\sigma_{p0}$  Tensión resultante de aplicar una fuerza  $P_0$  sobre las armaduras

### 3.3. En la ejecución

La tenencia del D.O.R. obliga a que en la fabricación de los elementos se incida en el control, por lo que se exime al receptor de realizar una serie de comprobaciones adicionales y redundantes a pie de obra, pues ya han sido satisfechas previamente, por lo que se consigue un ahorro de tiempos, mayor agilidad en la gestión de los elementos (no hacen falta acopiarse indefinidamente hasta ser comprobados) y, en definitiva, un ajuste de los costes derivados del control y de la ejecución:

- Se concede la potestad a la Dirección Facultativa de no realizar una comprobación física de las instalaciones del fabricante (según comentario Art. 91.4.2.), pues queda ya cubierta en el propio proceso de certificación por parte del Organismo Certificador.



- En el caso de que los elementos prefabricados estén en posesión de D.O.R., la Dirección Facultativa podrá eximir la realización de determinadas comprobaciones documentales (Art. 91.4.3.)
- Se exime a la Dirección Facultativa la realización de determinados ensayos sobre muestras tomadas en la instalación de fabricación (Art. 91.5.2.)

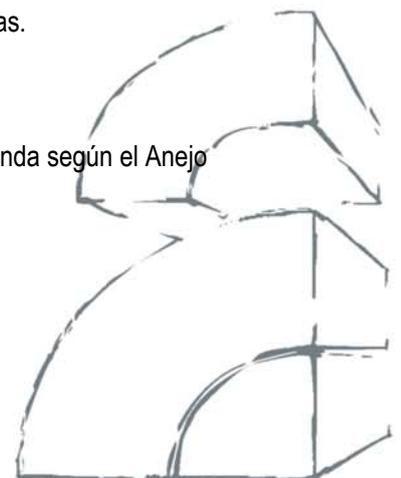


#### 4. El sello CIETAN-AIDICO

El sello CIETAN-AIDICO es el primer Distintivo de Calidad para elementos prefabricados de hormigón con aplicaciones estructurales, que ha sido Oficialmente Reconocido según la EHE-08. Su origen data del año 1971, y desde entonces ha tenido una clara evolución en cuanto al alcance, los requisitos y las garantías que proporciona su uso.

Según describe el Reglamento Técnico, el Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO garantiza:

- Que la fabricación parte de materia prima homogénea y adecuada.
- Que el fabricante dispone de medios convenientes de fabricación y control de la calidad de los productos y los procesos.
- La calidad estadística de la producción se ajusta a las especificaciones técnicas.
- La calidad estadística del producto acabado.
- Las propiedades mecánicas del producto acabado, en los casos que corresponda según el Anejo 19 de la Instrucción EHE en vigor.



Todo ello supone para el usuario la garantía y la tranquilidad de utilizar un producto altamente fiable, cuya calidad ha sido severamente contrastada, basada en:

- Menor riesgo del consumidor en materia de control de recepción del hormigón, al emplear el control estadístico establecido en el Anejo 19 de la Instrucción EHE.
- Control externo de la calidad del producto acabado, que no está incluido dentro de las tareas del marcado obligatorio (Marcado CE).
- Control interno del fabricante más exigente, en número de muestras y frecuencia, que el establecido en la certificación obligatoria.
- Realización de ensayos de contraste a escala real del producto acabado para la concesión del distintivo en los casos en que corresponda, lo que permite comprobar que los valores mecánicos declarados por el fabricante son correctos.

Página | 7 de 7

El seguimiento de cada fábrica se realiza mediante inspecciones periódicas según se establece en la Reglamentación del sello, concretando los resultados en informes y expedientes, emitidos por la Secretaría del Sello y calificados por la Comisión.

La organización del Sello se rige por unos Estatutos, y su actuación se encuentra supervisada por un Comité y una Comisión formada por representantes de Organismos Oficiales, de Colegios profesionales y de Fabricantes.

## 5. Información adicional

Apartados interesantes de la website del Ministerio de Fomento:

- Capítulos y anejos de la EHE-08 (en castellano y en inglés):

[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ORGANOS\\_COLEGIADOS/CPH/instrucciones/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPH/instrucciones/)

- Entidades que han obtenido el reconocimiento de su distintivo de calidad y la relación de productos que facilitados por ellas tienen concedido su distintivo:

[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ORGANOS\\_COLEGIADOS/CPH/Distintivos/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPH/Distintivos/)

Apartado específico sobre los D.O.R. en la sección de "Calidad y Normativa" de la web de ANDECE:

[http://www.andece.org/andece/index.php?option=com\\_content&view=article&id=201&Itemid=200](http://www.andece.org/andece/index.php?option=com_content&view=article&id=201&Itemid=200)

