

EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS FORJADOS EN LA NUEVA INSTRUCCIÓN EFHE

La instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado, EFHE, aprobada por el R.D. 642/2002, entró en vigor el pasado 6 de febrero de 2003, si bien podrán registrarse por la anterior instrucción las obras que se inicien antes del 6 de febrero de 2004 cuyos proyectos se hayan visado antes de la entrada en vigor de este Real Decreto.

Esta nueva instrucción profundiza en el control de calidad de los forjados, especificando la documentación necesaria para la ejecución, para la recepción de los elementos que lo conforman y la referente al forjado ejecutado a incluir en la documentación final de obra. Los criterios sobre formación de lotes y frecuencia de las inspecciones del control de la ejecución se establecen conforme a la instrucción del hormigón EHE, limitándose la EFHE a detallar los aspectos que hay que comprobar en las inspecciones de control y que deben quedar reflejados en los correspondientes partes o informes.

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción es aplicable a los forjados unidireccionales realizados con viguetas armadas o pretensadas y losas alveolares pretensadas, prefabricadas en instalación industrial fija exterior a la obra, que soportan cargas habituales en el campo de la edificación y que cumplan las siguientes condiciones:

En forjados de viguetas:

1. El canto total no excede de 50 cm.
2. La luz de cada tramo no excede de 10 m.
3. La separación entre ejes de nervios no excede de 100 cm.

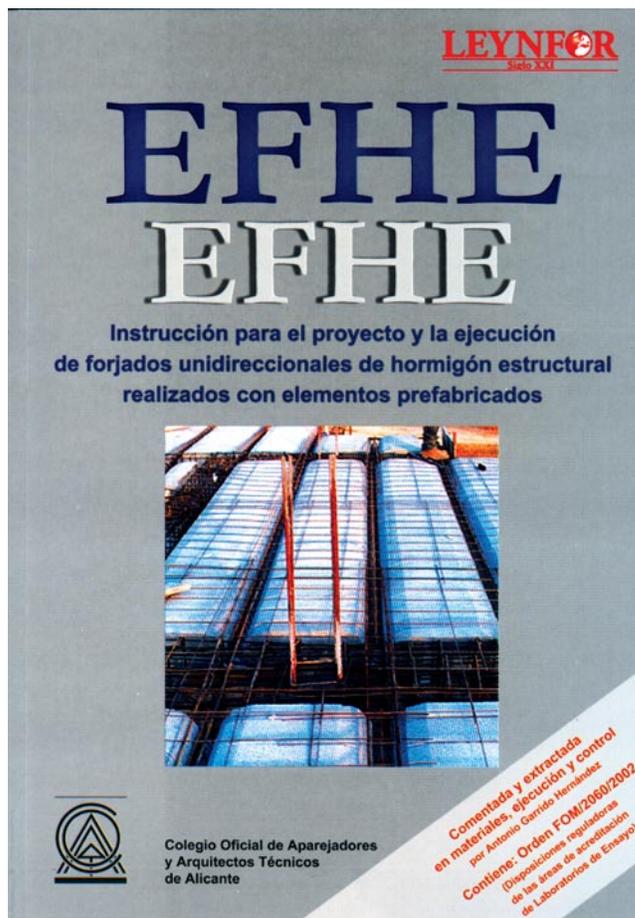
En forjados de losas alveolares pretensadas:

1. El canto de la losa prefabricada no excede de 50 cm.
2. La luz de cada tramo no excede de 20 m.
3. La anchura de los elementos resistentes no supera los 140 cm para losas sin armadura de reparto, ni 250 cm para aquellas que dispongan de esta armadura.

Los forjados de viguetas o losa ejecutados in situ, o constituidos por elementos prefabricados diferentes a los anteriores no están incluidos en esta instrucción, debiendo proyectarse y ejecutarse conforme a la Instrucción EHE.

DOCUMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL FORJADO

La documentación del proyecto de forjado, que en caso de que no esté suscrita por el Proyectista deberá estar conformada por el Director de Obra, contendrá al menos la siguiente información:



En la memoria:

- a) Las acciones consideradas en el cálculo, especificando al menos las sobrecargas previstas del forjado y la carga total.
- b) Los coeficientes parciales de seguridad adoptados y los niveles de control establecidos.
- c) Las características del hormigón vertido en obra y de las armaduras de acero.
- d) Las solicitudes más desfavorables en cada tipo de nervio de forjado.
- e) La indicación expresa, en su caso, de aquellos elementos componentes de un sistema de forjado que estén en posesión de un distintivo reconocido.
- f) En su caso, la necesidad de exigencia de los certificados de garantía de la capacidad a cortante o a rasante del forjado, firmado por persona física.

En los planos:

- g) Los planos de ejecución del forjado firmados por el proyectista o director de obra. Si el autor del proyecto no fuera ninguno de ellos, los planos llevarán la firma de la persona física que los ha realizado y ostentarán el conforme del Director de Obra.
- h) El canto total del forjado y el espesor de la losa superior hormigonada en obra.
- i) Las dimensiones y situación de los huecos para el paso de las instalaciones si tienen trascendencia estructural, indicando la forma de resolverlos.
- j) El tipo de elemento que debe colocarse en cada zona, indicando, si procede, el espesor de la losa superior hormigonada en obra. En caso de forjado de viguetas se indicará, además, la separación entre ele-

mentos, la forma, las dimensiones y el material de las piezas de entrevigado.

k) La longitud, la posición y los diámetros de las armaduras que deben colocarse en obra.

l) Los apuntalados necesarios en cada crujía y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

m) Los detalles de los enlaces del forjado con la estructura principal y de las zonas macizadas.

Control de recepción

El control de recepción comprende el control documental de cada suministro que llega a obra (piezas resistentes y de entrevigado) y un control de recubrimiento de las piezas resistentes:

CONTROL DOCUMENTAL AL SUMINISTRO	
ELEMENTOS RESISTENTES CON DISTINTIVO RECONOCIDO (CIETAN)	ELEMENTOS RESISTENTES SIN DISTINTIVO RECONOCIDO
<ul style="list-style-type: none"> - Autorización de uso vigente. - Comprobación de que las características expresadas en la autorización de uso coinciden o superan las establecidas en el proyecto. - Certificado acreditativo de estar en posesión de distintivo reconocido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Autorización de uso vigente. - Comprobación de que las características expresadas en la autorización de uso coinciden o superan las establecidas en el proyecto. - Justificación documental, firmada por persona física, del control interno de fabricación, aportada por el fabricante, que contendrá los resultados del control interno del hormigón del último mes y los resultados del control interno del producto acabado (flexión y cortante) de los últimos 6 meses. - Copia de los registros de comprobación del control de recubrimientos y de posición de separadores, efectuado por el fabricante y correspondiente a la partida suministrada a obra - En su caso, certificado de garantía del fabricante de la capacidad a cortante o a rasante del forjado, firmado por persona física.

PIEZAS DE ENTREVIGADO
<ul style="list-style-type: none"> - Certificación documental del fabricante, basada en ensayos (UNE 53981:98 si son de poliestireno; UNE 67037:99 para el resto), sobre el cumplimiento de la carga de rotura a flexión (mínimo 1,0 kN) - Para piezas cerámicas: Certificación documental del fabricante, basada en ensayos (UNE 67036:99), sobre el cumplimiento del valor de expansión por humedad. - Si las piezas no son cerámicas o de hormigón: garantía documental del fabricante, basada en ensayos (UNE 23727:90), de que el comportamiento de reacción al fuego alcanza al menos M1



CONTROL SOBRE LOS ELEMENTOS AL SUMINISTRO

Comprobar que:

- Los elementos resistentes llevan marcas que permiten la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud y que dichas marcas coinciden con los datos de la hoja de suministro.
- Las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la autorización de uso y coinciden con las establecidas en los planos de forjado del proyecto.
- Las características geométricas de las piezas de entrevigado cumplen las condiciones reflejadas en la autorización de uso y coinciden con las establecidas en los planos de forjado del proyecto.

CONTROL DEL RECUBRIMIENTO DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES (antes de su colocación)

ELEMENTOS RESISTENTES CON DISTINTIVO RECONOCIDO (CIETAN)	ELEMENTOS RESISTENTES SIN DISTINTIVO RECONOCIDO
<p>Eximidos de esta comprobación, salvo indicación contraria de la dirección facultativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Armaduras activas: Comprobación visual, midiendo la posición de las armaduras en los bordes de cada elemento de la muestra. - Armaduras pasivas: Picar el recubrimiento en tres secciones (la central y dos más) de cada elemento de la muestra. La muestra picada no se empleará en obra. - Se establecen dos niveles de control: <ul style="list-style-type: none"> • Normal: En cada lote se toma una muestra formada por un elemento. • Intenso: En cada lote se toma una muestra formada por dos elementos. - Tamaño de los lotes: <ul style="list-style-type: none"> Forjado interior: 500 m² de superficie, sin rebasar 2 plantas. Forjado de cubierta: 400 m² de superficie. Forjado sanitario: 300 m² de superficie. Forjado exterior en balcones y terrazas: 150 M2 de superficie, sin rebasar una planta. - Criterios de aceptación o rechazo del lote: <ul style="list-style-type: none"> Cada pieza de la muestra debe ser conforme. Para ello, debe cumplirse, simultáneamente: <ul style="list-style-type: none"> - No presentar ninguna armadura con $\delta > 3$ mm. - Presentar como máximo una armadura con $\delta > 2$ mm, siendo δ la diferencia entre el recubrimiento mínimo y el valor medido.

Control de la ejecución

El control de la ejecución se llevará a cabo conforme el artículo 95 de la EHE. Se comprobarán los siguientes aspectos, que deberán quedar reflejados en la inspección de control:

- a) Los acopios cumplen las especificaciones del art. 25 de la instrucción.
- b) Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.
- c) Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.
- d) La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.
- e) La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en planos.
- f) La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

- g) La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante separadores adecuados.
- h) Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.
- i) Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido de hormigón en obra.
- j) El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con el prescrito.
- k) La compactación y curado del hormigón son correctos.
- l) Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.
- m) Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.
- d) Si las piezas de entrevigado son de poliestireno, certificado de su comportamiento de reacción al fuego.
- e) Certificado acreditativo de estar en posesión de un distintivo oficialmente reconocido o, en su defecto, justificación documental firmada por persona física del control interno de fabricación de los elementos resistentes del forjado, viguetas y/o losas, aportada por el fabricante y que contendrá como mínimo:
- 1) Resultados del control interno del hormigón del último mes.
 - 2) Resultados del control interno del producto acabado (flexión y cortante) de los últimos seis meses.

Documentación final de obra

La documentación final de obra incluirá un apartado referente al forjado con la siguiente documentación:

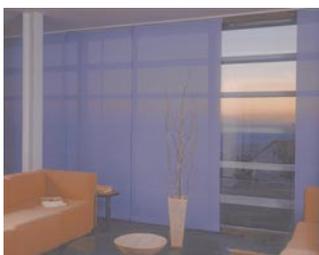
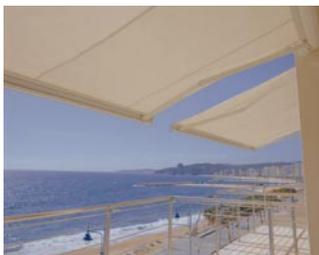
- a) Copia de las fichas de características técnicas del forjado utilizado, en las que figure el sellado de la Autorización de Uso concedida.
- b) Planos actualizados de los forjados realmente ejecutados, en los que se reflejen las modificaciones introducidas durante la ejecución, si las hubiere.
- c) Si las piezas de entrevigado son cerámicas, resultados del ensayo de dilatación potencial emitido como máximo seis meses antes de la fecha de empleo, en un laboratorio acreditado.

- f) Resultados del control de recepción.
- g) Resultados del control de ejecución del forjado realizado
- h) Certificado emitido por el fabricante y firmado por persona física, de los elementos constituyentes del forjado, indicando en su caso la conformidad de lo suministrado con la Autorización de Uso.

Almudena Jardón Giner
Arquitecto Técnico

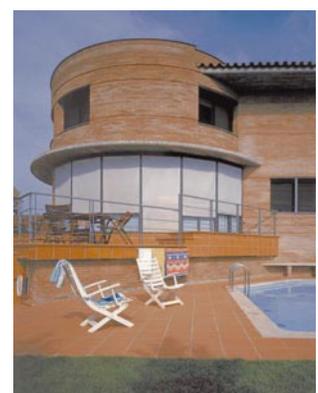
Secretaria Técnica del COAAT Valencia

Bandalux



Soluciones técnicas para las necesidades de sus proyectos.

- Tejidos opacos (black-out), screen, reflectantes (SRC) e ignífugos (M2, M1, M0)
- Diferentes aplicaciones (Vertical, Veneciana, Enrollables, Paneles, Solares, Toldos, etc)
- Desarrollo de la gestión del accionamiento mecánico, poniendo a su disposición un extenso número de opciones para la automatización y control a distancia de cualquiera de nuestros sistemas.
- Asesoramiento comercial y técnico para cualquier consulta:



ALICANTE
C/ Alona 36
Tlf: 965 113 302
Fax: 965 289 939

www.bandalux.es

mail to:
bandalux@ctv.es

Las imágenes e ilustraciones de este documento son propiedad de Bandalux Industrial, S.A.