



CERRAMIENTOS EXTERIORES

FASCÍCULO 13a



SPAIN

CÁMARA DE COMERCIO
OFFICIAL CHAMBER OF COMMERCE, INDUSTRY AND SHIPPING

SEVILLA



Project cofinanced by



Lead Partner



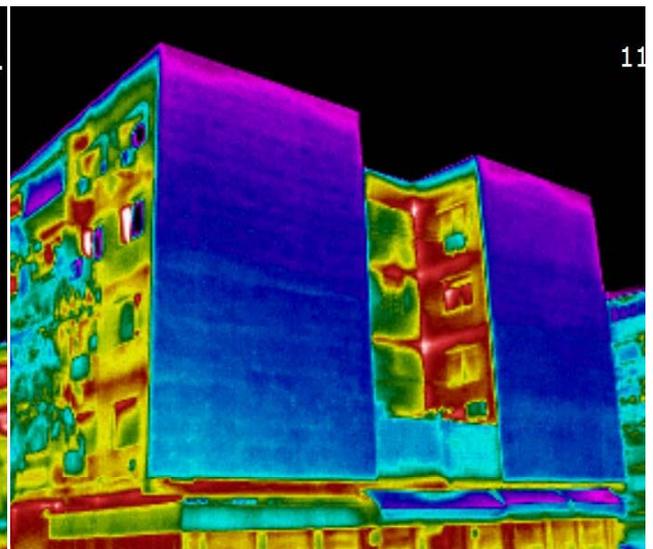
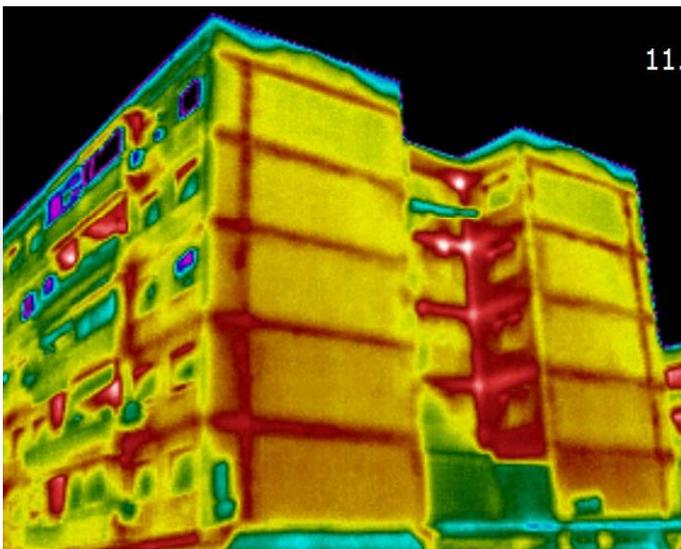
Sustainable
Construction
in Rural and Fragile Areas
for Energy efficiency

CERRAMIENTOS EXTERIORES

Sistemas de mejora de la eficiencia energética en cerramientos exteriores

DECLINATIONS

- nueva construcción
- recalificación de edificios recientes
- restauración y reacondicionamiento de edificios históricos
- trabajos “ex novo” en entornos históricos



Es algo notorio que en los últimos años existe una creciente concienciación por parte de muchos sectores de la sociedad en la necesidad de reducir de manera drástica el consumo energético a nivel global. Actualmente el consumo eléctrico para la climatización de espacios interiores de edificios puede llegar a alcanzar el 70% del total, dependiendo del mismo. La eficiencia en la utilización de la energía es una necesidad ineludible para poder reducir estos volúmenes de consumo, para lo cual existen muchos aspectos y posibilidades a considerar (energías renovables, eficiencia de equipos y elementos eléctricos empleados, concienciación ciudadana y modificación de los hábitos de consumo, etc). En el campo de la construcción la caracterización de los edificios en función de su eficiencia energética es algo establecido en España desde hace unos años mediante la normativa (RD 47/2007 Procedimiento Básico para la Certificación Energética de Edificios de Nueva Construcción). La mejora y optimización energética de los inmuebles pasa por la evolución en la eficacia de los sistemas de aislamiento de los cerramientos de los edificios, para lo cual existen diferentes aspectos destacables (nuevos materiales y tecnologías de aislamiento, desarrollo de soluciones constructivas que eviten los puentes térmicos y las pérdidas energéticas de acondicionamiento, control en obra durante la ejecución de estas soluciones, comprobación a posteriori del correcto funcionamiento de las mismas, etc)

CASOS ESTUDIADOS

Los casos estudiados dentro del ámbito de SCORE que incluyen ejemplos interesantes de aplicación de sistemas de gestión del agua en distintos ámbitos, son los siguientes:

CASO ESTUDIADO 1: Casa Dionisi de funcionamiento pasivo. Cogoletto (GE)

CASO DE ESTUDIO 2: Casa en Mallorca (Palma de Mallorca)

ASPECTOS LEGALES Y NORMATIVOS

AMBITO EUROPEO

- **Directivas 2010/31/EU y 2002/91/EC** del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de Mayo de 2010 y 16 de Diciembre de 2002 sobre el Desarrollo Energético de los Edificios.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:EN:PDF>

AMBITO NACIONAL

- **Código Técnico de la Edificación**. Documento Básico de Eficiencia Energética (**DB-HE**). R.D. 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 74; 28/03/2006)
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2006-5515
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2009-6743
- **R.D. 1027/2007 y 1826/2009** de 20 de Julio; Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias (**RITE**)
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-15820
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2009-19915
- **R.D. Legislativo 1/2008** de 11 de Enero del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.
www.boe.es/boe/dias/2008/01/26/pdfs/A04986-05000.pdf
- **R.D. 47/2007** de 19 de Enero por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la Certificación de la Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción.
www.boe.es/boe/dias/2007/01/31/pdfs/A04499-04507.pdf

AMBITO REGIONAL

- **Decreto 169/2011** de 30 de Mayo; Regulación del Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia energética en Andalucía. BOJA 112 de 09/06/2011.
<http://www.juntadeandalucia.es/boja/boletines/2011/112/d/2.html>
- **Ley 7/2007** de 9 de Julio de Gestión Integrada de la Calificación Ambiental (GICA). BOJA 143 de 20/07/2007.
http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-15158
- **Orden de 25 de Junio de 2008**, por la que se crea el Registro Electrónico de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción y se regula su organización y Funcionamiento
<http://www.juntadeandalucia.es/boja/2008/145/3>

Respecto al marco normativo creemos necesario, por las razones que se describirán más tarde, incluir referencias sobre la legislación que regula las responsabilidades de los distintos agentes involucrados en la construcción de edificios. De entre ellas destacan las siguientes:

- **Ley 38/1999** de 5 de Noviembre de Ordenación de la Edificación. BOE 226 de 06/11/1999.
www.boe.es/boe/dias/1999/11/06/pdfs/A38925-38934.pdf

FORTALEZAS/BENEFICIOS

☑ **reducción del consumo de recursos:** la correcta solución y funcionamiento de la envoltura del edificio, especialmente desde el punto de vista del aislamiento térmico, supone una mejora en la eficiencia de la energía empleada para el acondicionamiento de los espacios interiores, en el sentido en que esta energía se disipa en menor medida y se pierde en menor cantidad por los puntos críticos del inmueble, con lo que el mantenimiento de las condiciones interiores es menos costoso.

☑ **reducción de impactos ambientales:** en principio parece que la mayor eficiencia energética por la utilización de mejores soluciones constructivas supone automáticamente la reducción de los impactos ambientales, dado que se reducen las necesidades de producción eléctrica general. En cualquier caso, para tener una visión más cercana a la realidad del problema deberíamos poder evaluar la diferencia energética que supone esta mejora constructiva, incluyendo en el cálculo los costes energéticos desarrollados durante las fases de producción de los diferentes materiales, transporte de los mismos y de su posterior puesta en obra. Incorporaríamos así un concepto más amplio de “coste ecológico o energético”.

☑ **otros:** también hay que tener en cuenta beneficios de otro tipo, entre los que destacan:

☑ **Estrategia pasiva:** Por lo general, la mejora de las soluciones de envoltura de los edificios, sea en aquellos de nueva planta, en adecuaciones o en rehabilitaciones, supone la adopción de estrategias de diseño de tipo pasivo que son mucho más eficaces desde el punto de vista de la sostenibilidad, ya que no dependen en absoluto del consumo de electricidad o cualquier otra fuente energética.

☑ **Versatilidad:** las estrategias de diseño sostenible de tipo pasivo (que no implican el consumo de energía para su funcionamiento) pueden ser empleadas en cualquier tipo de inmueble con independencia del uso que tengan, dado que están basadas en la adecuación de los procesos a nivel de proyecto. Esto significa que siempre pueden implementarse, en mayor o menor medida, incluso en edificios o contextos históricos, ya que siempre suponen una mejora de las condiciones de partida.

☑ **Fomento de la innovación:** la investigación en nuevos materiales y soluciones supone uno de los campos en los que se puede desarrollar de manera más amplia la innovación y la investigación dentro del sector de la construcción, lo cual es necesarios para la evolución y la mejora continua del mismo. Esto supone la creación de un campo de opciones mucho más abierto y flexible para la creación arquitectónica, frente a las alternativas convencionales.

☑ **Amplio catálogo:** actualmente existe ya un amplio catálogo de materiales y productos con los que poder desarrollar un conjunto de soluciones diferentes adaptadas a cada situación y contexto, dado que en el entorno del área mediterránea existe una red con un gran número y disponibilidad de empresas especializadas.

☑ **Conectividad:** esta red meta nacional está conectada a múltiples niveles con la red global, de forma que existe un constante trasvase de productos, educación, conocimientos, etc. De esta forma, cualquier producto puede obtenerse de manera relativamente sencilla a pesar de que su comercialización no se produzca en el país en el que el mismo se va a emplear.

☑ **Concienciación:** los diferentes agentes implicados en el sector de la construcción, y cada vez más la sociedad en su conjunto, gracias a la información recibida, aceptan de manera generalizada la necesidad de adoptar medidas que ayuden a la mayor eficiencia en la gestión y utilización de la energía, lo que influye a la hora de poder proponer y poner en marcha nuevas soluciones.

DEBILIDADES/DESVENTAJAS

☒ **Dificultades culturales:** en un entorno tan flexible y dinámico a nivel global y teniendo en cuenta el momento de coyuntura en lo relativo la concienciación ecológica de la sociedad, todavía es posible encontrar reticencias a la modificación de esquemas utilizados en las últimas décadas. Las dificultades en la introducción de nuevos materiales o soluciones constructivas diferentes de las convencionales, están basadas en muchas ocasiones en creencias infundadas, como que estas novedades poseen una menor calidad, mayores problemas de mantenimiento o mayor coste. Esta dificultad es salvable mediante la progresiva difusión de estas nuevas tecnologías con el paso del tiempo .

☒ **Dificultades normativas y burocráticas:** actualmente existe un desarrollo normativo bastante extenso en lo referente a la eficiencia energética de la envoltura de los edificios, a todos los niveles, pero especialmente a nivel nacional (Código Técnico de la Edificación, DB-HE-1). A pesar de ello encontramos en ocasiones incongruencias entre las distintas normativas en vigor, dependiendo del punto de vista desde el cada una se enfoque. Un ejemplo de ello es la existente entre el DB-HS de Salubridad, que exige la existencia de aperturas para ventilación permanentemente abiertas en usos residenciales, y el DB- HE de Eficiencia Energética, que regula las exigencias mínimas respecto a las características de las envolturas constructivas (ver Anexo 1).

☒ **Otras:** además de estas hemos detectado otras dificultades que podemos resumir en:

☒ **Dificultades técnicas:** a pesar de la cada vez mayor capacitación técnica de los agentes involucrados en el proceso constructivo y edificatorio, encontramos dificultades de varios tipos:

- La normativa española da **pleno poder al técnico proyectista** y a la dirección facultativa de una obra para la asunción de las labores de diseño y cálculo de la eficiencia de las distintas soluciones constructivas, control de los materiales a emplear, supervisión de la ejecución de dichas soluciones en obra y control del edificio ya construido (ver Anexo 2). La referencia de las diferentes regulaciones a esta responsabilidad es además bastante escasa en lo que se refiere al control de la obra construida, y no se prescribe que se deban hacer ensayos específicos para asegurar el cumplimiento de la normativa de Eficiencia Energética, algo que si ocurre con las distintas redes de instalaciones (electricidad, contra incendios, fontanería, etc). Además de ello, no existe una exigencia posterior de la comprobación real del funcionamiento y de la calidad de dichas soluciones una vez terminada la obra por una entidad independiente, por lo que este tan sólo se realiza en muy contadas ocasiones en el caso de edificaciones singulares. Esto supone que en realidad no existe un proceso de mejora continua del sistema, ya que el mismo no se retroalimenta, ni se corrigen los errores detectados.

- Los **cálculos simplificados** de eficiencia energética de distintas soluciones constructivas se ciñen, en la normativa española, a un catálogo que a pesar de recoger un amplio número de opciones, se reducen a alternativas convencionales (ver Anexo 3). Esto significa que cualquier solución más elaborada que quede fuera de este catálogo supone la necesidad de realizar comprobaciones y cálculos de un nivel técnico muy alto, que son difíciles de realizar por parte de personas no cualificadas suficientemente. Esto unido a lo explicado en el punto anterior, hace que en la mayoría de los casos sea complicado asegurar el cumplimiento de la normativa en todos los casos.

☑ **Dificultades económicas:** hemos citado con anterioridad como en algunos casos la adopción de soluciones constructivas de mayor eficiencia que las convencionales son percividos erroneamente como alternativas cuyo coste es mayor, especialmente entre personas que no conocen el sector (clientes privados, etc), ante la creencia de que los nuevos materiales o que la búsqueda de una mayor calidad en los cerramientos implica un desembolso más elevado. Nuevamente en este caso, deberíamos hacer aquí referencia a la comparación entre la inversión inicial a realizar a la hora de construir y la rentabilidad de la misma a largo plazo. El objetivo sería poder conocer cual es el punto de equilibrio entre la mejora de la envoltura del edificio, la utilización de equipos de aprovechamiento de energías renovables, etc, y el valor de la energía posteriormente empleada o desperdiciada, incluyendo también los costes de producción e instalación, para ver si es posible la amortización de la citada inversión inicial.

PROPUESTAS PARA SUPERAR LAS DESVENTAJAS

Para poder superar las desventajas principalmente detectadas en relación a la utilización de nuevos materiales y soluciones constructivas para la envoltura de edificios creemos necesarias la adopción de las siguientes medidas:

- **Fomento de la investigación y el desarrollo** en nuevos materiales y tecnologías que aumenten la eficiencia energética de los distintos cerramientos de los edificios, favoreciendo así el crecimiento de la innovación en el sector de la construcción, como uno de los campos fundamentales en los que contribuir al mejor aprovechamiento de las energías.
- **Establecimiento de foros** en los que estas mejoras y avances puedan darse a conocer de manera general, al menos a nivel nacional. Estas acciones podrían servir así a la mayor difusión de la necesidad de establecer un sistema de mejora continua en el proceso constructivo.
- **Diseño de programas para la implantación** de un sistema de etiquetado de productos y materiales para que se pueda conocer el “coste energético o ecológico” de producción y puesta en obra de los mismos, fundamentalmente desde el punto de vista del gasto energético, como una característica más a exigir sobre los mismos. De esta manera se podría ponderar de manera real el equilibrio entre la utilización de los mismos y el ahorro que producen con su empleo.
- **Establecimiento de sistemas de control** desde el punto de vista energético, mediante la modificación de la normativa existente, de las obras una vez construidas (termografías, mediciones, etc), de forma que se pueda comprobar el posterior cumplimiento real de la normativa vigente, no tanto para la exigencia posterior de responsabilidades, sino para poder así detectar problemas y poder configurar un sistema de mejora continua que ayude a la retroalimentación y a la corrección de errores.

ANEXO 1

Incluimos a continuación un extracto de la normativa correspondiente al **Documento Básico de Salubridad (CTE-DB-HS-)** en el que se establece la necesidad de disponer de sistemas de ventilación continua en el ámbito de los edificios residenciales.

Documento Básico HS Salubridad

- b) en cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.
- 3 En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v , en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

3 Diseño

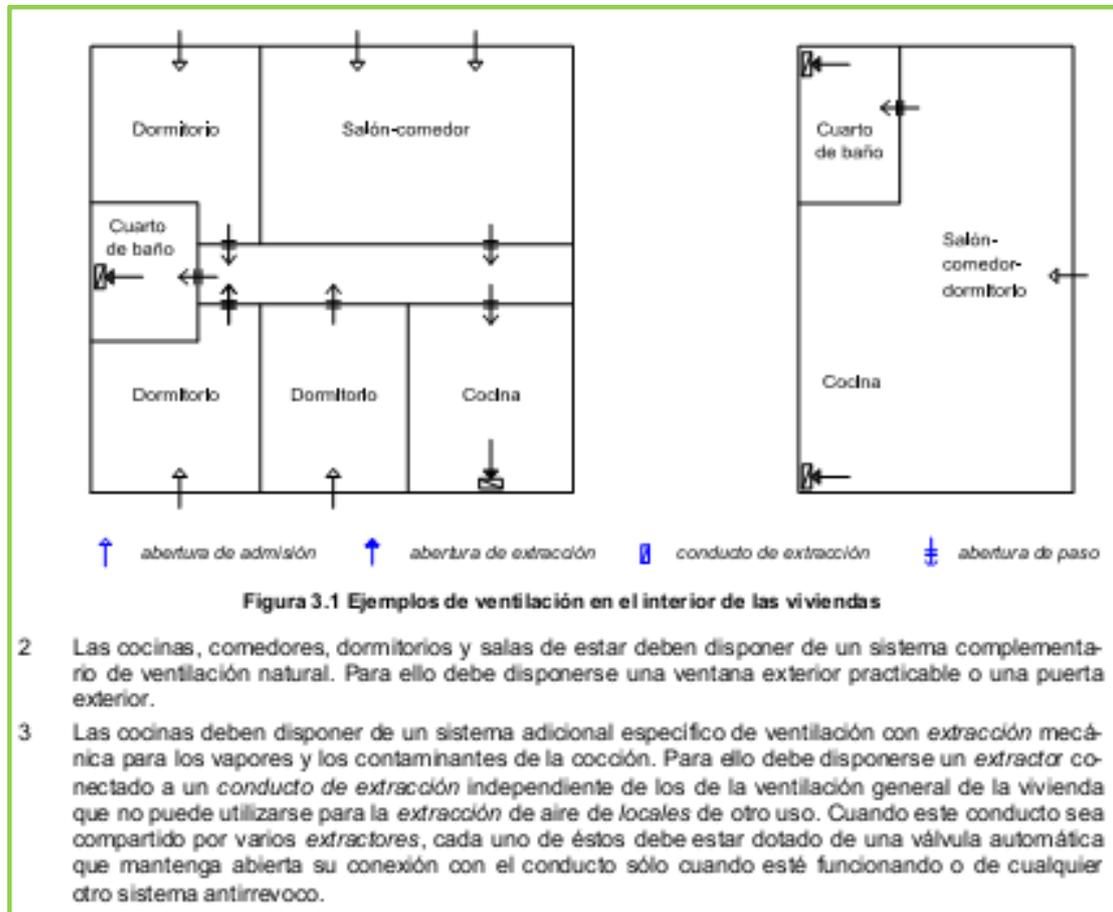
3.1 Condiciones generales de los sistemas de ventilación

3.1.1 Viviendas

- 1 Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características (véanse los ejemplos de la figura 3.1):
- el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de *aberturas de admisión*; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de *aberturas de extracción*; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de *aberturas de paso*;
 - los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;
 - como *aberturas de admisión*, se dispondrán aberturas dotadas de *aireadores* o *aberturas fijas* de la carpintería, como son los *dispositivos de microventilación* con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como *aberturas de admisión* las *juntas de apertura*;
 - cuando la ventilación sea híbrida las *aberturas de admisión* deben comunicar directamente con el exterior;
 - los *aireadores* deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;
 - cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse *aberturas de paso* entre los compartimentos; la *apertura de extracción* debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la *apertura de paso* que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;
 - las *aberturas de extracción* deben conectarse a *conductos de extracción* y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;
 - un mismo *conducto de extracción* puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

ANEXO 1 (continuación)

Documento Básico HS Salubridad



3.1.2 Almacenes de residuos

- En los almacenes de residuos debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser *natural, híbrida o mecánica*.

3.1.2.1 Medios de ventilación natural

- Cuando el almacén se ventile a través de *aberturas mixtas*, éstas deben disponerse al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.
- Cuando los almacenes se ventilen a través de *aberturas de admisión y extracción*, éstas deben comunicar directamente con el exterior y la separación vertical entre ellas debe ser como mínimo 1,5 m.

3.1.2.2 Medios de ventilación híbrida y mecánica

- Para *ventilación híbrida*, las *aberturas de admisión* deben comunicar directamente con el exterior.
- Cuando el almacén esté compartimentado, la *abertura de extracción* debe disponerse en el compartimento más contaminado, la de *admisión* en el otro u otros y deben disponerse *aberturas de paso* entre los compartimentos.
- Las *aberturas de extracción* deben conectarse a *conductos de extracción*.
- Los *conductos de extracción* no pueden compartirse con *locales* de otro uso.

3.1.3 Trasteros

- En los trasteros y en sus zonas comunes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser *natural, híbrida o mecánica* (véanse los ejemplos de la figura 3.2).

ANEXO 2

Incluimos a continuación un extracto de la normativa correspondiente a la **Parte I del Código técnico de la Edificación**, en la que se establece la necesidad de los controles de obra terminada para todos los elementos del edificio y la responsabilidad de la realización de los mismos por parte de la Dirección Facultativa.

11822

Martes 28 marzo 2006

BOE núm. 74

Artículo 6. Condiciones del proyecto.

6.1 Generalidades.

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; y

d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; y

b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

6.2 Control del proyecto.

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas

a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

Artículo 7. Condiciones en la ejecución de las obras.

7.1 Generalidades.

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. 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.

b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y

c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas: 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, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1 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.

ANEXO 2 (continuación)

BOE núm. 74

Martes 28 marzo 2006

11 823

7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. 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; y

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, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. 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.

7.2.3 Control de recepción mediante ensayos.

1. 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.

2. 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.

7.3 Control de ejecución de la obra.

1. 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 conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. 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.

7.4 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.

Artículo 8. *Condiciones del edificio.*

8.1 Documentación de la obra ejecutada.

1. El contenido del Libro del Edificio establecido en la LOE y por las Administraciones Públicas competentes, se

completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

2. Se incluirá en el Libro del Edificio la documentación indicada en el artículo 7.2 de los productos equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado de conformidad con lo establecido en este CTE y demás normativa aplicable, incluyendo un plan de mantenimiento del edificio con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones.

8.2 Uso y conservación del edificio.

1. El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio.

2. El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

a) Llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones.

b) Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación; y

c) Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el Libro del Edificio.

CAPÍTULO 3

Exigencias básicas

Artículo 9. *Generalidades.*

1. Los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad que la LOE establece en el apartado 1 b) y c) del artículo 3 como objetivos de calidad de la edificación, se desarrollan en el presente CTE, de conformidad con lo dispuesto en dicha Ley, mediante las exigencias básicas correspondientes a cada uno de ellos.

2. En los artículos siguientes se relacionan dichas exigencias básicas como prestaciones de carácter cualitativo que los edificios deben cumplir para alcanzar la calidad que la sociedad demanda. Su especificación y, en su caso, cuantificación establecidas en los Documentos Básicos que se incluyen en la Parte II de este CTE, determinan la forma y condiciones en las que deben cumplirse las exigencias, mediante la fijación de niveles objetivos o valores límite de la prestación u otros parámetros. Dichos niveles o valores límite serán de obligado cumplimiento cuando así lo establezcan expresamente los Documentos Básicos correspondientes. Además, los DB incluyen procedimientos, no excluyentes, cuya aplicación implica el cumplimiento de las exigencias básicas con arreglo al estado actual de los conocimientos.

3. Los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado que se establece para cada uno de ellos en el Anejo III.

Artículo 10. *Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).*

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un com-

ANEXO 3

Incluimos a continuación un extracto de la normativa correspondiente al **Catálogo de Elementos Constructivos del Código técnico de la Edificación**, en la que se establecen las características de diferentes soluciones estándar de cerramiento en edificios.

4 Elementos Constructivos

4.1 Cubiertas

4.1.1 Plana transitable. No ventilada. Solado fijo

CUBIERTA PLANA Transitable peatón						
SIN CAMARA						
Convencional e invertida						
Solado fijo						
P	capa de protección. Solado fijo					
MA	material de agarre o nivelación (mortero, lecho de arena...etc.)					
Csa	capa separadora bajo protección. En el caso de cubiertas convencionales, la capa separadora será antipunzonante si la capa de impermeabilización tiene una resistencia a la carga estática ≤ 15 kg. En el caso de cubiertas invertidas, la capa separadora será difusora de vapor.					
I	capa de impermeabilización ⁽¹⁾					
Cs	capa separadora. Se dispondrá cuando deba evitarse la adherencia o el contacto entre capas.					
AT	aislante					
B	barrera contra el vapor en cubierta convencional. Sólo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en el Documento Básico DB HE-1 Limitación de la demanda energética					
FP	formación de pendientes ⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros					
SR	soporte resistente					
	FU	forjado unidireccional				
		BP	elementos de entrevigado (bovedilla) de EPS			
		BC	elementos de entrevigado (bovedilla) cerámicos			
		BH	elementos de entrevigado (bovedilla) de hormigón			
	FR	forjado reticular				
		CP	elementos de entrevigado (casetón) de EPS			
		CC	elementos de entrevigado (casetón) cerámicos			
		CH	elementos de entrevigado (casetón) de hormigón			
		SC	sin elementos de entrevigado			
	L	losa				

Código	Sección	Soporte resistente SR	HE ⁽³⁾			
			U (W/m ² K)	m (kg/m ³)		
C 1.1		FU	BP	$1/(1,09+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.2			BC	$1/(0,57+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.3			BH	$1/(0,48+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.4		FR	CP	$1/(0,50+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.5			CC	$1/(0,44+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.6			CH	$1/(0,42+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.7			SC	$1/(0,34+R_{AT})$	(4)	(4)
C 1.8		L		$1/(0,37+R_{AT})$	(4)	(4)

ANEXO 3 (continuación)

4.1.5 Plana no transitible. No ventilada. Grava

CUBIERTA PLANA No Transitible						
SIN CÁMARA						
Convencional e invertida						
Grava						
<p>P capa de protección de grava</p> <p>Csa capa separadora antipunzonante bajo protección. En el caso de cubiertas invertidas, esta capa debe ser además filtrante y capaz de impedir el paso de áridos finos.</p> <p>I capa de impermeabilización⁽¹⁾</p> <p>Cs capa separadora. Se dispondrá cuando deba evitarse la adherencia o el contacto capas aislante</p> <p>AT</p> <p>B barrera contra el vapor. Sólo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en el Documento Básico DB HE-1 Limitación de la demanda energética</p> <p>FP formación de pendientes⁽²⁾ de hormigón con áridos ligeros</p> <p>SR soporte resistente</p> <p>FU forjado unidireccional</p> <p>BP elementos de entrevigado (bovedilla) de EPS</p> <p>BC elementos de entrevigado (bovedilla) cerámicos</p> <p>BH elementos de entrevigado (bovedilla) de hormigón</p> <p>FR forjado reticular</p> <p>CP elementos de entrevigado (casetón) de EPS</p> <p>CC elementos de entrevigado (casetón) cerámicos</p> <p>CH elementos de entrevigado (casetón) de hormigón</p> <p>SC sin elementos de entrevigado</p> <p>L losa</p> <p>G chapa grecada</p>						
Código	Sección	Soporte resistente SR	HE ⁽³⁾		HR ⁽⁴⁾	
			U (W/m ² K)	m (kg/m ³)	R _v dBA	
C 5.1		FU	BP	1/(1,07+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.2			BC	1/(0,55+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.3			BH	1/(0,46+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.4		FR	CP	1/(0,49+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.5			CC	1/(0,42+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.6			CH	1/(0,40+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.7			SC	1/(0,33+R _{vt})	(4)	(4)
C 5.8		L	1/(0,36+R _{vt})	(4)	(4)	
C.5.9		G	1/(0,18+R _{vt})	99	44 ⁽⁵⁾	

ANEXO 3 (continuación)

4.2.1 Fábrica vista, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, aislamiento por el interior

FACHADA Hoja principal de fábrica vista							
SIN CÁMARA O CON CÁMARA DE AIRE NO VENTILADA							
Aislamiento por el interior							
<p>HP hoja principal</p> <p>LC fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo)</p> <p>J1 juntas de mortero sin interrupción</p> <p>J2 juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo (sin interrupción, fagueadas...)</p> <p>BH fábrica de bloque de hormigón⁽¹⁾ de áridos densos</p> <p>LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽¹⁾ de áridos densos perforado</p> <p>RM revestimiento intermedio</p> <p>N1 resistencia media a la filtración formado por un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm</p> <p>N2 resistencia alta a la filtración formado por un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con espesor mínimo de 15 mm</p> <p>B3 resistencia muy alta a la filtración⁽²⁾</p> <p>C cámara de aire no ventilada⁽³⁾</p> <p>SP separación de 10mm</p> <p>AT aislante no hidrófilo</p> <p>HI hoja interior</p> <p>LH fábrica de ladrillo hueco</p> <p>YL placa de yeso laminado</p> <p>Ri revestimiento interior formado por un enfucido, un enfoscado o unalicatado</p>							
Codigo	Sección (mm)	Datos entrada		HS	HE ⁽⁴⁾	HR	
		HP	RM	Gr ⁽⁵⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽⁶⁾ (dBA)	m ⁽⁷⁾ (kg/m ²)
F 1.1		J1	N1	2	1/(0.54+R _{AT})	48 [49]	220 [240]
		J2	N2	3 ⁽²⁾			
		-	B3	5			
F 1.2		J1	N1	3	1/(0.71+R _{AT})	48 [49]	220 [240]
		J2	N2	4 ⁽²⁾			
		-	B3	5			
F 1.3 ⁽⁸⁾		J1	N1	2	1/(0.42+R _{AT})	53 [51]	157 [169]
		J2	N2	3 ⁽²⁾			
		-	B3	5			
F 1.4 ⁽⁸⁾		J1	N1	3	1/(0.57+R _{AT})	60 [57]	157 [169]
		J2	N2	4 ⁽²⁾			
		-	B3	5			



Sustainable
Construction
in Rural and Fragile Areas
for Energy efficiency

Project cofinanced by



European Regional Development Fund



Lead Partner

- Province of Savona (ITALY)



Project Partner

- READ S.A.-South Aegean Region (GREECE)
- Local Energy Agency Pomurje (SLOVENIA)
- Agência Regional de Energia do Centro e Baixo - Alentejo (PORTUGAL)
- Official Chamber of Commerce, Industry and Navigation of Seville (SPAIN)
- Chamber of Commerce and Industry - Drôme (FRANCE)
- Development Company of Kefalonia & Ithaki S.A. - Ionia Nisia (GREECE)
- Rhône Chamber of Crafts (FRANCE)
- Cyprus Chamber Of Commerce and Industry - Kibris (CYPRUS)
- Marseille Chamber of Commerce (FRANCE)



CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE LA DRÔME

NÉOPOLIS Technologie et développement durable

