



REFORMA ENERGÉTICA DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE



- **Taller de trabajo es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica.**
- **Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.**
- **Un taller es también una sesión de entrenamiento. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes.**

4 de julio de 2018

El Ministerio de Fomento ha publicado en su apartado de Participación Pública el Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con esta modificación se adapta el Código Técnico de la Edificación a lo dispuesto en la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de los edificios, que establece la obligación de revisar y actualizar los requisitos mínimos de eficiencia energética periódicamente, a intervalos no superiores a cinco años con el fin de adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción.

En esta revisión se introducen modificaciones en la estructura de las exigencias básicas para adaptarlas a la normativa europea, se revisan los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir los edificios y se actualiza la definición de edificio de consumo de energía casi nulo.

En este nuevo proyecto se introducen asimismo medidas para la protección de las personas frente a la exposición a gas radón en el interior de los edificios, de acuerdo con las obligaciones impuestas por la Directiva 2013/59/EURATOM.

En esta Directiva se obliga a los Estados miembro a establecer niveles nacionales de referencia para las concentraciones de radón en recintos cerrados y a adoptar medidas adecuadas para limitar la penetración del radón en los edificios.

También se realizan algunas modificaciones en el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio para limitar adecuadamente el riesgo de propagación del fuego por el exterior de los edificios que podrían derivarse del



incremento de las exigencias reglamentarias en materia de eficiencia energética y su influencia en los cerramientos exteriores de los edificios.

A partir de este momento, ciudadanos, organizaciones y asociaciones que lo consideren conveniente realizarán las observaciones sobre el contenido del documento, empleando para ello el formulario adjunto en la página del Ministerio de Fomento, hasta el día 31 de julio de 2018. Dichas observaciones deberán ser enviadas a la dirección de correo electrónico: arquitectura.modcte@fomento.es

Adjuntamos la información tanto sobre el proyecto de Real Decreto como de los Documentos correspondientes al Documento Básico HE de Ahorro de Energía y el Anejo II correspondiente a la Sección H6 de "Protección frente a la exposición al radón".



**Proyecto de Real Decreto ,de , por el que se modifica el
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código
Técnico de la Edificación**

La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, define el Código Técnico de la Edificación (CTE) como el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones y que permite el cumplimiento de los requisitos básicos establecidos en su artículo 3. El Código Técnico de la Edificación (CTE) previsto en esta ley, se aprobó mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

En los Documentos Básicos que conforman la Parte II del CTE se especifican y, en su caso, cuantifican las exigencias básicas establecidas en la Parte I mediante la fijación de niveles objetivos o valores límite de la prestación u otros parámetros. Concretamente, en los documentos básicos DB-HE de «Ahorro de Energía» y DB HS de «Salubridad» se especifican y cuantifican las exigencias de eficiencia energética y las relacionadas con la salubridad, respectivamente, que deben cumplir los edificios de nueva construcción así como las intervenciones que se realicen sobre edificios existentes.

Las exigencias relativas a la eficiencia energética de los edificios establecidas en los artículos 4, 5 y 6 de la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, se transpusieron en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, incluyéndose en el Documento básico de ahorro de energía. Posteriormente se aprobó la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, que modificó y refundió la Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, lo que motivó la actualización del Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», mediante la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, modificado posteriormente mediante la Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, para terminar de adaptar su contenido a la citada Directiva.

La Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, establece la obligación de revisar y actualizar los requisitos mínimos de eficiencia energética periódicamente, a intervalos no superiores a cinco años con el fin de adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción. Por ello, se hace necesaria esta nueva revisión del Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía». En esta revisión se introducen modificaciones en la estructura de las exigencias básicas para adaptarlas a la normativa europea, se revisan los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir los edificios y se actualiza la definición de edificio de consumo de energía casi nulo.



Por otro lado, el 5 de diciembre de 2013 se aprobó la Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.

En esta Directiva se obliga a los Estados miembro a establecer niveles nacionales de referencia para las concentraciones de radón en recintos cerrados y a adoptar medidas adecuadas para limitar la penetración del radón en los edificios.

Como consecuencia de lo anterior y para la transposición parcial de esta Directiva, mediante este Real Decreto se introduce una nueva exigencia básica de salubridad HS 6 de protección frente al gas radón por la cual se obliga a que, en los edificios situados en los términos municipales en los que se ha apreciado un nivel de riesgo no despreciable, se dispongan los medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada en su interior, a radón procedente del terreno. Dicha exigencia básica es desarrollada mediante la inclusión de una nueva sección en el documento básico DB HS de «Salubridad», donde se caracteriza y cuantifica la exigencia, y se establecen los criterios para la verificación y justificación de su cumplimiento.

Asimismo, teniendo en cuenta los efectos que sobre los cerramientos exteriores del edificio podrían derivarse del incremento de las nuevas exigencias reglamentarias de eficiencia energética, se realizan algunas modificaciones en el Documento Básico DB SI de «Seguridad en caso de incendio», para limitar adecuadamente el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio.

Por último, también se incluye en este Real Decreto una actualización de las referencias normativas en algunos de los Documentos Básicos del CTE.

Este Real Decreto se adecúa a los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia, y eficiencia establecidos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En la tramitación de esta disposición se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno.

Esta disposición general ha sido sometida al procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio.



En su virtud, a propuesta del Ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día ,

D I S P O N G O:

Artículo único. Modificación del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), queda modificado como sigue:

Uno. La Parte I del Código Técnico se modifica en los siguientes términos:
En el Capítulo 3, artículo 13, en el apartado 3 se introduce al final el siguiente texto:

«13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.

Los *edificios* dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.»

En el Capítulo 3, el artículo 15 queda redactado de la siguiente forma:

«Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los *edificios* se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los *edificios* dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función de la zona



climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las *particiones interiores* limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán parte de las necesidades de ACS o de climatización de piscina empleando energía procedente de fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.»

En el índice se introducen las siguientes modificaciones:

a) Se incorpora en la referencia al artículo 13, un punto adicional con el siguiente texto:

«13.6. Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón»

b) La referencia al artículo 15, queda redactada de la siguiente forma:

«Artículo 15 Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

- 15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético
- 15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética
- 15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas



- 15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación
- 15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- 15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica»

En el anejo III “Terminología”, se modifica la definición de “demanda energética”, quedando como sigue:

«Demanda energética:

Energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente. Se puede dividir en demanda energética de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS), de ventilación, de control de la humedad y de iluminación, y se expresa en $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.»

Dos. El Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» incluido en la Parte II del Código Técnico de la Edificación, se anula, sustituyéndolo por el que se incluye como anexo I a este real decreto.

Tres. El Documento Básico DB-HS «Salubridad» incluido en la Parte II del Código Técnico de la Edificación, se modifica incorporando la sección HS 6 que se incluye como anexo II a este real decreto.

Asimismo, se introducen en este documento básico DB-HS las siguientes modificaciones:

- a) en el primer párrafo del apartado “I Objeto”, en la frase “Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5”, en lugar de “HS 5” debe figurar “HS 6”.
- b) El índice se modifica para incorporar la referencia al nuevo HS 6, añadiendo el siguiente texto:

«Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón

1 Ámbito de aplicación

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

- 3.1 Barrera de protección
- 3.2 Espacio de contención ventilado
- 3.3 Despresurización del terreno

4 Productos de construcción

- 4.1 Características exigibles a los productos
- 4.2 Control de recepción en obra de productos

5 Construcción

- 5.1 Ejecución



- 5.2 Control de la ejecución
- 5.3 Control de la obra terminada

6 Mantenimiento y conservación

Apéndice A Terminología

Apéndice B Clasificación de municipios en función del potencial de radón

Apéndice C Determinación del promedio anual de concentración de radón en el aire de los locales habitables de un edificio»

Cuatro. El Documento Básico DB-SI «Seguridad en caso de incendio» incluido en la Parte II del Código Técnico de la Edificación, se modifica en los siguientes términos:

En la Sección SI 1 Propagación interior, en su apartado 3 “Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios”, queda suprimido el número 2.

La Sección SI 2 Propagación exterior, en su apartado 1 “Medianerías y fachadas”, se introducen las siguientes modificaciones:

a) El número 4 queda redactado del modo siguiente:

«4 La clase de *reacción al fuego* de los materiales y elementos constructivos que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, será al menos D-s3,d0, excepto cuando la altura de las fachadas exceda de 18 m, en cuyo caso será al menos B-s3,d0.»

b) Se añaden tres nuevos números que quedan redactados de la siguiente forma:

«5 En aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de *reacción al fuego*, tanto de los acabados exteriores mencionados en el punto 4 como de los materiales aislantes situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

6 Los materiales aislantes situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de *reacción al fuego* en función de la altura de la fachada:

- hasta 18 m: D-s3,d0
- hasta 28 m: C-s3,d0
- altura superior a 28 m: A2-s3,d0.

7 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas en las que existan elementos cuya clase de *reacción al fuego* no sea B-s3,d0, B_L-s3,d0 ó mejor.»

Cinco. En el Documento Básico DB-SE-C «Seguridad estructural. Cimientos» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:



- En el apartado 2.4.3.1, tabla 2.4, la referencia “UNE 22-381-93” se sustituye por “UNE 22381:1993”.
- En el apartado 3.2.6, punto 12, la referencia “UNE 80303:96” se sustituye por “UNE 80303-1:2017”.
- En el apartado 5.4.1.1, punto 12, la referencia “UNE-EN 1536:2000” se sustituye por “UNE-EN 1536:2011+A1:2016”.
- En el apartado 5.4.1.2, punto 1, la referencia “UNE-EN 12699:2001” se sustituye por “UNE-EN 12699:2016”.
- En el apartado 5.4.2.1, punto 3 y punto 5, la referencia “UNE-EN 1536:2000” se sustituye por “UNE-EN 1536:2011+A1:2016”.
- En el apartado 6.3.2.4.3, punto 3, la referencia “UNE-EN 1537:2001” se sustituye por “UNE-EN 1537:2015”.
- En el apartado 6.4.1.2, la referencia “UNE-EN 1538:2000” se sustituye por “UNE-EN 1538:2011+A1:2016”.
- En el apartado 6.4.1.2.3.1, punto 4, la referencia “UNE-EN 1538:2000” se sustituye por “UNE-EN 1538:2011+A1:2016”.
- En el apartado 9.2, punto 1, la referencia “UNE-EN 1537:2001” se sustituye por “UNE-EN 1537:2015”.
- En el apartado 9.4, punto 1, la referencia “UNE-EN 1537:2001” se sustituye por “UNE-EN 1537:2015”.
- En el apartado C.4, punto 1, la referencia “ASTM: G 57-78” se sustituye por “UNE 83988-2:2014”.
- En el apartado C.4, punto 4, la referencia “ASTM: D 4428” se sustituye por “ASTM: D 4428/D4428M-14”.
- En el apartado D.1, tabla D.6, la referencia “UNE 103804 :1993” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-12:2010”, la referencia “UNE 103802:1998” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-2:2008” y la referencia “UNE 103801:1994” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-2:2008”.
- En el apartado D.1, en la tabla D.7, la referencia “UNE 103800:1992” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-3:2006” y la referencia “ENV-199-3” se sustituye por “UNE-ENV 1997-3:2002”.



- En el apartado D.1, tabla D.18, la referencia “UNE 103300:1993” se sustituye por “UNE-EN ISO 17892-1:2015” y la referencia “NLT254 :1999” se sustituye por “UNE 103406:2006”.
- En el apartado D.1, tabla D.19, la referencia “UNE 22-950 1ª parte :1990” se sustituye por “UNE 22950-1:1990”, la referencia “UNE 22-950 2ª parte :1990” se sustituye por “UNE 22950-2:1990” y la referencia “NLT 225 :1996” se sustituye por “UNE 146510:2008”.
- El anexo G Normas de referencia se sustituye por el siguiente:

«Anejo G. Normas de referencia

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB-SE-C.

Normativa UNE

UNE 22381:1993	Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22950-1:1990	Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22950-2:1990	Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80303-1:2017	Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80303-2:2017	Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 83988-2:2014	Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la resistividad eléctrica. Parte 2: Método de las cuatro puntas o de Wenner.
UNE 103101:1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103102:1995	Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103103:1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104:1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103108:1996	Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103200:1993	Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.



UNE 103202:1995	Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103204:1993	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103301:1994	Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103302:1994	Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
UNE 103400:1993	Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103401:1998	Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103402:1998	Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
UNE 103405:1994	Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103406:2006	Ensayo de colapso en suelos
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103600:1996	Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103601:1996	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103602:1996	Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 146510:2008	Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de inmersión en agua.
UNE-EN 197-1:2011	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes
UNE-EN 1536:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
UNE-EN 1537:2015	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
UNE-EN 1538:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.



UNE-EN 12699:2016	Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad.
UNE-EN ISO 22476-2:2008	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica (+UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)
UNE-EN ISO 22476-3:2006	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 3: Ensayo de penetración estándar (+UNE-EN ISO 22476-3:2008/A1:2014)
UNE-EN ISO 22476-12:2010	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 12: Ensayo de penetración con el cono mecánico (CPTM).
UNE-ENV 1997-3:2002	Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 3: Proyecto asistido por ensayos de campo.

Normativa ASTM

ASTM: D 4428/D4428M-14	Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.
------------------------	--

Normativa NLT

NLT 251:1996	Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas. »
--------------	--

Seis. En el Documento Básico DB-SE-F «Seguridad estructural. Fábrica» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el apartado 4.4, punto 1, la referencia “UNE ENV 10080:1996” se sustituye por “UNE-EN 10080:2006”, la referencia “UNE EN 10088” se sustituye por “UNE-EN 10088-1:2015” y la referencia “UNE EN 845-3:2001” se sustituye por “UNE-EN 845-3:2014”.
- En el apartado 4.6.2, punto 1, la referencia “UNE EN 1052, partes 1 a 4 (1999, 2000, 2003 y 2001, respectivamente)” se sustituye por “UNE-EN 1052-1:1999, UNE-EN 1052-2:2000, UNE-EN 1052-3:2003 y UNE-EN 1052-4:2001”.
- En el apartado 7.3.1.1, punto 5, la referencia “UNE EN 845-1:2001” se sustituye por “UNE-EN 845-1:2014”.
- En el apartado 7.3.2.3, punto 2, la referencia “UNE EN 845-3:2006” se sustituye por “UNE-EN 845-3:2014”.



- En el apartado 8.1.1, punto 3, la referencia “UNE EN 772-1:2002” se sustituye por “UNE-EN 772-1:2011+A1:2016” y, en el punto 7, la referencia “EN 772-1:2002” se sustituye por “UNE-EN 772-1:2011+A1:2016”.
- En el apartado 8.2, punto 1, la referencia “EN 1052-1” se sustituye por “UNE-EN 1052-1:1999”
- En el anexo C, punto 3, la referencia “EN 771-3” se sustituye por “UNE-EN 771-3:2011+A1:2016”, la referencia “UNE EN 771-4:2000” se sustituye por “UNE-EN 771-4:2011+A1:2016”, la referencia “EN 771-1” se sustituye por “UNE-EN 771-1:2011+A1:2016” y la referencia “UNE EN 771-2:2000” se sustituye por “UNE-EN 771-2:2011+A1:2016”
- En el Anejo C, punto 5.c), la referencia “EN 772-1” se sustituye por “UNE-EN 772-1:2011+A1:2016”.
- El anexo H Normas de referencia se sustituye por el siguiente:

“Anejo H. Normas de referencia

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SE-F.

UNE-EN 771-1:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida
UNE-EN 771-2:2011+A1:2016	Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
UNE-EN 771-3:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 771-4:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
UNE-EN 771-5:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial.
UNE-EN 771-6:2012+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de albañilería de piedra natural.
UNE-EN 772-1:2011+A1:2016	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 845-1:2014	Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, estribos y ménsulas.



UNE-EN 845-3:2014	Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de malla de acero.
UNE-EN 846-2:2001	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
UNE-EN 846-5:2013	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
UNE-EN 846-6:2015	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y de las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo)
UNE-EN 998-2:2012	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
UNE-EN 1015-11:2000	Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido (+UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007).
UNE-EN 1052-1:1999	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 1052-2:2000	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
UNE-EN 1052-3:2003	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante (+UNE-EN 1052-3:2003/A1:2008).
UNE-EN 1052-4:2001	Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrera al agua por capilaridad.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
UNE-EN 10088-1:2015	Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.



UNE-EN 10088-2:2015	Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
UNE-EN 10088-3:2015	Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para productos semi-acabados, barras, alambrón, alambre, perfiles y productos calibrados de aceros resistentes a la corrosión para usos generales.
EN 10138-1	Prestressing steels - Part 1: General requirements"

Siete. En el Documento Básico DB-SE-M «Seguridad estructural. Madera» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el apartado 2.2.1.2, punto 3.a), la referencia “UNE EN 14374” se sustituye por “UNE-EN 14374:2005”.
- En el apartado 2.2.3, tabla 2.4 , la referencia “UNE EN 636” se sustituye por “UNE-EN 636:2012+A1:2015”, la referencia “UNE-EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”, la referencia “UNE-EN 312” se sustituye por “UNE-EN 312:2010”, la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”, la referencia “UNE EN 622-3” se sustituye por “UNE-EN 622-3:2005”, la referencia “UNE EN 622-5” se sustituye por “UNE-EN 622-5:2010”, la referencia “UNE-EN 14279” se sustituye por “UNE-EN 14279:2007+A1:2009”, la referencia “UNE-EN 14081-1” se sustituye por “UNE-EN 14081-1:2016”, la referencia “UNE-EN 14080” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013” y la referencia “UNE-EN 14374” se sustituye por “UNE-EN 14374:2005”.
- En el apartado 3.2.1.3, tabla 3.1, la referencia “UNE EN 351-1” se sustituye por “UNE-EN 351-1:2008” y la referencia “UNE-EN 350-2” se sustituye por “UNE-EN 350:2016”.
- En el apartado 3.2.3, punto 5, la referencia “UNE-EN 350” se sustituye por “UNE-EN 350:2016”.
- En el apartado 4.2.1, punto 3, la referencia “UNE ENV 387” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado 4.5.2, punto 2, la referencia “UNE EN 301” se sustituye por “UNE-EN 301:2014”.
- En el apartado 4.5.3, punto 1, la referencia “UNE EN 301” se sustituye por “UNE-EN 301:2014”.



- En el apartado 6.1.8, punto 2, la referencia “EN 13986” se sustituye por “UNE-EN 13986:2006+A1:2015” y la referencia “EN 14374” se sustituye por “UNE-EN 14374:2005”.
- En el apartado 7.1, tabla 7.1, la referencia “UNE EN 636” se sustituye por “UNE-EN 636:2012+A1:2015”, la referencia “UNE-EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”, la referencia “UNE-EN 312” se sustituye por “UNE-EN 312:2010”, la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”, la referencia “UNE EN 622-3” se sustituye por “UNE-EN 622-3:2005”, la referencia “UNE EN 622-5” se sustituye por “UNE-EN 622-5:2010” y la referencia “UNE EN 622-4” se sustituye por “UNE-EN 622-4:2010”.
- En el apartado 7.2, punto 1, la referencia “UNE EN 26891” se sustituye por “UNE-EN 26891:1992”.
- En el apartado 7.2, punto 2, la referencia “UNE EN 13271” se sustituye por “UNE-EN 13271:2002”.
- En el apartado 7.2, tabla 7.2, la referencia “UNE EN 26891” se sustituye por “UNE-EN 26891:1992” y la referencia “UNE EN 912” se sustituye por “UNE-EN 912:2011”.
- En el apartado 8.2.1, punto 1, la referencia “UNE EN 1380” se sustituye por “UNE-EN 1380:2009”, la referencia “UNE EN 1381” se sustituye por “UNE-EN 1381:2016”, la referencia “UNE EN 26891” se sustituye por “UNE-EN 26891:1992” y la referencia “UNE EN 28970” se sustituye por “UNE-EN ISO 8970:2010”.
- En el apartado 8.3.1.1, punto 5, la referencia “EN 383” se sustituye por “UNE-EN 383:2007” y la referencia “UNE EN 14358” se sustituye por “UNE-EN 14358:2016”.
- En el apartado 8.3.1.1, punto 6, la referencia “UNE EN 409” se sustituye por “UNE-EN 409:2009” y la referencia “UNE EN 14358” se sustituye por “UNE-EN 14358:2016”.
- En el apartado 8.3.1.2, punto 7, la referencia “UNE ENV-1995” se sustituye por “UNE-EN 1995-1-1:2016”.
- En el apartado 8.3.2.1.2, punto 4.b), la referencia “UNE EN 14545” se sustituye por “UNE-EN 14545:2009”.
- En el apartado 8.3.2.1.3, punto 1.c), la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”.
- En el apartado 8.3.2.2, punto 3.a).i), la referencia “UNE EN 14545” se sustituye por “UNE-EN 14545:2009”.



- En el apartado 8.3.2.2, punto 3.b), la referencia “UNE-EN 1382” se sustituye por “UNE-EN 1382:2016”, la referencia “UNE EN 1383” se sustituye por “UNE-EN 1383:2016” y la referencia “UNE EN 14358” se sustituye por “UNE-EN 14358:2016”.
- En el apartado 8.3.2.3, punto 1.a), se elimina la referencia “(como se definen en la norma UNE EN 14547)” y en el punto 1,b), la referencia “para clavos que no sean de fuste liso” se sustituye por “ para clavos que no sean de fuste liso (como se definen en la norma UNE-EN 14592:2009+A1:2012)”.
- En el apartado 8.3.6.2, punto 6 y punto 8, la referencia “EN 14592” se sustituye por “UNE-EN 14592:2009+A1:2012” .
- En el apartado 8.4.1, punto 1 y tabla 8.7, la referencia “UNE EN 912” se sustituye por “UNE-EN 912:2011”.
- En el apartado 8.4.2, punto 2, la referencia “UNE EN 912” se sustituye por “UNE-EN 912:2011”.
- En el apartado 10.4.2.1, punto 1, la referencia “UNE EN 594” se sustituye por “UNE-EN 594:2011”.
- En el apartado 12.2, punto 1, la referencia “UNE EN 336” se sustituye por “UNE-EN 336:2014” y, en el punto 2, la referencia “UNE EN 390” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado 12.3, punto 1, la referencia “EN TC 124-1.3” se sustituye por “UNE-EN 14250:2010”.
- En el apartado 13.1.1., punto 1.b).ii), la referencia “UNE EN 386” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado 13.1.2, punto 1.ii), la referencia “UNE EN 336” se sustituye por “UNE-EN 336:2014”, la referencia “UNE-EN 13183-2” se sustituye por “UNE-EN 13183-2:2002”, la referencia “UNE EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”, la referencia “UNE EN 312-1 ” se sustituye por “UNE-EN 312:2010”, la referencia “UNE EN 622-1” se sustituye por “UNE-EN 622-1:2004”, la referencia “UNE EN 315 ” se sustituye por “UNE-EN 315:2001” y la referencia “UNE EN 390” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado C.1, punto 5, la referencia “UNE 56.544” se sustituye por “UNE 56544:2011” y la referencia “UNE EN 1912” se sustituye por “UNE-EN 1912:2012”.
- En el apartado C.2, en la tabla C.1, la referencia “UNE 56.544” se sustituye por “UNE 56544:2011”, la referencia “UNE EN 14081-4” se sustituye por “UNE-EN 14081-1:2016”.



- En el apartado C.3, en la tabla C.2, la referencia “UNE 56.544 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural” se sustituye por “UNE 56544:2011 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas”.
- En el apartado D.2, punto 1, la referencia “UNE EN 408” se sustituye por “UNE-EN 408:2011+A1:2012” y la referencia “UNE EN 1194” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado D.3, punto 1 y punto 3, la referencia “UNE EN 1194” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado E.3, punto 2, la referencia “UNE EN 789” se sustituye por “UNE-EN 789:2006” y se elimina el punto 3.
- En el apartado E.3.1.1, tabla E.5, la referencia “UNE EN 312-4” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P4”, en la tabla E.6, la referencia “UNE EN 312-5” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P5”, en la tabla E.7, la referencia “UNE EN 312-6” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P6” y, en la tabla E.8, la referencia “UNE EN 312-7” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P7”.
- En el apartado E.3.2.1, tabla E.9, la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”, la referencia “UNE EN 622-3” se sustituye por “UNE-EN 622-3:2005” y, en la tabla E.10, la referencia “UNE EN 622-5” se sustituye por “UNE-EN 622-5:2010”.
- En el apartado E.3.3.1, punto 1, la referencia “UNE EN 789” se sustituye por “UNE-EN 789:2006” y la referencia “UNE EN 1058” se sustituye por “UNE-EN 1058:2010”.
- En el apartado E.3.4.1, tabla E.11 y tabla E.12, la referencia “UNE EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”.
- El anexo I se sustituye por el siguiente:

“Anejo I. Normas de referencia

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SE-M.

UNE 56544:2011	Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.
UNE-EN 300:2007	Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE-EN 301:2014	Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para estructuras de madera bajo carga. Clasificación y requisitos de comportamiento.



UNE-EN 302-1:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia de la unión al cizallamiento por tracción longitudinal.
UNE-EN 302-2:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación.
UNE-EN 302-3:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación del efecto del ataque ácido a las fibras de la madera debido a los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.
UNE-EN 302-4:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción de la madera sobre la resistencia al cizallamiento.
UNE-EN 309:2006	Tableros de partículas. Definición y clasificación.
UNE-EN 312:2010	Tableros de partículas. Especificaciones
UNE-EN 313-1:1996	Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
UNE-EN 313-2:2000	Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
UNE-EN 315:2001	Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.
UNE-EN 316:2009	Tableros de fibras. Definición, clasificación y símbolos.
UNE-EN 335:20013	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Clases de uso: definiciones, aplicación a la madera maciza y a los productos derivados de la madera.
UNE-EN 336:2014	Madera estructural. Dimensiones y tolerancias.
UNE-EN 338:2016	Madera estructural. Clases resistentes.
UNE-EN 350:2016	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Ensayos y clasificación de la resistencia a los agentes biológicos de la madera y de los productos derivados de la madera.
UNE-EN 351-1:2008	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
UNE-EN 351-2:2008	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con



productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.

UNE-EN 383:2007

Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación tipo clavija.

UNE-EN 384:2016

Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad

UNE-EN 408:2011+A1:2012

Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.

UNE-EN 409:2009

Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación tipo clavija.

UNE-EN 460:1995

Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.

UNE-EN 520:2005+A1:2010

Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 594:2011

Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.

UNE-EN 595:1996

Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.

UNE-EN 599-1:2010+A1:2014

Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Eficacia de los protectores de la madera determinada mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de uso.

UNE-EN 599-2:2017

Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.

UNE-EN 622-1:2004

Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 622-2:2004

Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.



UNE-EN 622-3:2005	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
UNE-EN 622-4:2010	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 4: Requisitos para tableros de baja densidad.
UNE-EN 622-5:2010	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
UNE-EN 636:2012+A1:2015	Tableros contrachapados. Especificaciones.
UNE-EN 789:2006	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
UNE-EN 912:2011	Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.
UNE-EN 1058:2010	Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos correspondientes al percentil 5 y de los valores característicos medios.
UNE-EN 1380:2009	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales con clavos, tornillos, clavijas y pernos.
UNE-EN 1381:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales grapadas.
UNE-EN 1382:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia al arranque de los elementos de fijación en la madera.
UNE-EN 1383:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia a la incrustación en la madera de la cabeza de los elementos de fijación.
UNE-EN 1912:2012	Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies.
UNE-EN 1995-1-1:2016	Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-EN 10346:2015	Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 12329:2001	Protección contra la corrosión de los metales. Recubrimientos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.
UNE-EN 12369-1:2001	Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y tableros de fibras.



UNE-EN 12369-2:2011	Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
UNE-EN 12436:2002	Adhesivos para madera de uso estructural. Adhesivos de caseína. Clasificación y requisitos de aptitud a la función.
UNE-EN 13183-1:2002	Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
UNE-EN 13183-2:2002	Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.
UNE-EN 13271:2002	Conectores para la madera. Valores característicos de resistencia y del módulo de deslizamiento de uniones con conectores.
UNE-EN 13986:2006+A1:2015	Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado.
UNE-EN 14080:2013	Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos.
UNE-EN 14081-1:2016	Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 14250:2010	Estructuras de madera. Requisitos de producto para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo
UNE-EN 14251:2004	Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo
UNE-EN 14279:2007+A1:2009	Madera microlaminada (LVL). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE-EN 14358:2016	Estructuras de madera. Determinación y verificación de los valores característicos.
UNE-EN 14374:2005	Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.
UNE-EN 14545:2009	Estructuras de madera. Conectores. Requisitos.
UNE-EN 14592:2009+A1:2012	Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisitos.
UNE-EN 26891:1992	Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.



UNE-EN ISO 8970:2010

Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera. (ISO 8970:2010)."

Ocho. En el Documento Básico DB-SI «Seguridad en caso de incendio» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el apartado III, la referencia "de la Directiva 89/106/CEE" se sustituye por "del Reglamento (UE) Nº 305/2011".
- En el apartado V, la referencia "312/2005, de 18 de marzo" se sustituye por "842/2013 de 31 de octubre".
- En el apartado VI, se añade la referencia "Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, Real Decreto 1715/2010, de 17 de diciembre y Real Decreto 239/2013, de 5 de abril y Real Decreto 1072/2015, de 27 de noviembre " al final del primer párrafo.
- En el apartado SI1-2, Tabla 2.1, nota (2), la referencia "UNE-EN 12101-3:2002" se sustituye por "UNE-EN 12101-3:2016".
- En el apartado SI1-4, punto 3, la referencia "clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción"" se sustituye por "nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 "Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares"".
- En el apartado SI1-4, punto 4, letra a), la referencia "UNE-EN 1021-1:2006" se sustituye por "UNE-EN 1021-1:2015".
- En el apartado SI3-6, punto 5, la referencia situada en el último párrafo "UNE-EN 12635:2002+A1:2009" se sustituye por "UNE 85121:2010 EX".
- En el apartado SI3-8, punto 2, la referencia situada en el primer párrafo "UNE 23585:2004" se sustituye por " UNE 23585:2017".
- En el apartado SI3-8, punto 2, se elimina la referencia situada en el primer párrafo "(de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones")".



- En el apartado SI4-2, los puntos 1 y 2, se sustituyen por lo siguiente: "1 La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo."
- En el apartado SI5-1.2, punto 2, la referencia "UNE-EN 124:1995" se sustituye por "UNE-EN 124-1:2015".
- En el apartado SI6-1, punto 4, la referencia "UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996" se sustituye por "UNE-EN 1992-1-2:2011, UNE-EN 1993-1-2:2016, UNE-EN 1994-1-2:2016, UNE-EN 1995-1-2:2016".
- En el apartado SI6-1, punto 6, la referencia "312/2005 de 18 de marzo" se sustituye por "842/2013 de 31 de octubre".
- En el apartado SI6-4, el punto 2 queda redactado de la siguiente manera: "Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm² tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002."
- En el apartado SI6-6, punto 1, letra c), la referencia "312/2005 de 18 de marzo" se sustituye por "842/2013 de 31 de octubre".
- En el Anejo SI A, definición del término Escalera protegida, la referencia situada en el primer párrafo "DB-SU 1-4" se sustituye por "DB-SUA 1-4".
- En el Anejo SI A, definición del término Reacción al fuego, se elimina la referencia "(DPC DI2)".
- En el Anejo SI A, definición del término Recorrido de evacuación, la referencia situada en el cuarto párrafo "DB-SU 7" se sustituye por "DB-SUA 7".
- En el Anejo SI A, definición del término Resistencia al fuego, se elimina la referencia "(DPC DI2)".
- En el Anejo SI A, definición del término Sector de incendio, se elimina la referencia "(DPC DI2)".
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de alarma de incendios, se elimina la referencia "UNE 23007-1:1996", y la referencia "UNE EN 54-1:1996" se sustituye por "UNE-EN 54-1:2011".



- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de alarma de incendios, se elimina el segundo párrafo.
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de detección de incendios, se elimina la referencia "UNE 23007-1:1996", y la referencia "UNE EN 54-1:1996" se sustituye por "UNE-EN 54-1:2011".
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de detección de incendios, se elimina el segundo párrafo.
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de presión diferencial, la referencia "UNE 23585:2004" se sustituye por "UNE 23585:2017".
- En el Anejo B, apartado B.1, punto 2, la referencia "UNE-EN 1363:2000" se sustituye por "UNE-EN 1363-1:2015".
- En el Anejo B, apartado B.2, punto 1, la referencia "UNE-EN 1363:2000" se sustituye por "UNE-EN 1363-1:2015".
- En el Anejo C, apartado C.2.4, punto 1, la referencia "UNE ENV 13381-3:2004" se sustituye por "UNE-EN 13381-3:2016".
- En el Anejo E, apartado E.4.1, punto 1, la referencia "UNE EN 912:2000" se sustituye por "UNE-EN 912:2011".
- En el Anejo E, apartado E.6, punto 2, la referencia "UNE EN 301:1994" se sustituye por "UNE-EN 301:2014", y la referencia "UNE EN 314:1994" se sustituye por "UNE-EN 314-1:2007 y UNE-EN 314-2:1994".
- El Anejo SI G se sustituye por el siguiente:

"Anejo SI G Normas relacionadas con la aplicación del DB SI"

- 1 Reacción al fuego**
- 2 Resistencia al fuego y Eurocódigos**
- 3 Instalaciones para control del humo y del calor (Especificaciones)**
- 4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego**
- 5 Señalización**
- 6 Otras materias**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SI.

1 Reacción al fuego

UNE-EN 1021

Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado



UNE-EN 1021-1:2015	Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión.
UNE-EN 1021-2:2015	Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
UNE-EN 1101:1996	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña). (+UNE-EN 1101:1996/A1: 2005)
UNE-EN 13501	Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación
UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010	Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
UNE-EN 13501-5:2007+A1:2010	Parte 5: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
UNE-EN 13772:2011	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
UNE-EN 13773:2003	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
UNE-EN 13823:2012+A1:2016	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
UNE-EN 15619:2014	Tejidos recubiertos de caucho o plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares.
UNE-EN ISO 1182:2011	Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad. (ISO 1182:2010)
UNE-EN ISO 1716:2011	Ensayos de reacción al fuego de productos - Determinación del calor bruto de combustión (valor calorífico). (ISO 1716:2010)
UNE-EN ISO 9239-1:2011	Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos



Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante. (ISO 9239-1:2010)

UNE-EN ISO 11925-2:2011

Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama.

Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única. (ISO 11925-2:2010)

UNE-CEN/TS 1187:2013

Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

2 Resistencia al fuego

UNE-EN 81-58:2004

Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos.

Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.

UNE-EN 1363

UNE-EN 1363-1:2015

Ensayos de resistencia al fuego

Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 1363-2:2000

Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

UNE-EN 1364

UNE-EN 1364-1:2000

Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

Parte 1: Paredes.

UNE-EN 1364-2:2000

Parte 2: Falsos techos.

UNE-EN 1364-3:2015

Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración completa (conjunto completo).

UNE-EN 1364-4:2015

Parte 4: Fachadas ligeras. Configuración parcial.

UNE-EN 1365

UNE-EN 1365-1:2016

Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

Parte 1: Paredes.

UNE-EN 1365-2:2016

Parte 2: Suelos y cubiertas.

UNE-EN 1365-3:2000

Parte 3: Vigas.

UNE-EN 1365-4:2000

Parte 4: Pilares.

UNE-EN 1365-5:2005

Parte 5: Balconadas y pasarelas.

UNE-EN 1365-6:2005

Parte 6: Escaleras.



UNE-EN 1366	Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
UNE-EN 1366-1:2016	Parte 1: Conductos de ventilación.
UNE-EN 1366-2:2015	Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE-EN 1366-3:2011	Parte 3: Sellantes de penetración.
UNE-EN 1366-4:2008+A1:2010	Parte 4: Sellados de junta lineal.
UNE-EN 1366-5:2011	Parte 5: Conductos horizontales y patinillos para servicios.
UNE-EN 1366-6:2005	Parte 6: Pavimentos elevados registrables y pavimentos huecos.
UNE-EN 1366-7:2006	Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE-EN 1366-8:2005	Parte 8: Conductos para extracción de humos.
UNE-EN 1366-9:2009	Parte 9: Conductos de extracción de humos de un solo compartimento.
UNE-EN 1366-10:2016	Parte 10: Compuertas de control de humos.
UNE-EN 1634	Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación.
UNE-EN 1634-1:2016	Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.
UNE-EN 1634-2:2010	Parte 2: Ensayo de caracterización de resistencia al fuego de herrajes.
UNE-EN 1634-3:2006	Parte 3: Ensayos de control de humo para puertas y elementos de cerramiento.
UNE-EN 1991-1-2:2004	Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE-EN 1992-1-2:2011	Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1993-1-2:2016	Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
UNE-EN 1994-1-2:2016	Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego



UNE-EN 1995-1-2:2016	Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1996-1-2:2011	Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1999-1-2:2007(ratificada)	Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de aluminio. Parte 1-2: Cálculo de estructuras expuestas al fuego.
UNE-EN 13381	Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales
UNE-EN 13381-1:2016	Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE-EN 13381-2:2016	Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE-EN 13381-3:2016	Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE-EN 13381-4:2014	Parte 4: Protección pasiva aplicada a elementos de acero.
UNE-EN 13381-5:2016	Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón / chapa de acero perfilada.
UNE-EN 13381-6:2014	Parte 6: Protección aplicada a pilares huecos de acero llenos de hormigón.
UNE-ENV 13381-7:2006 EX	Parte 7: Protección aplicada a vigas de madera.
UNE-EN 13381-8:2015	Parte 8: Protección reactiva aplicada a los elementos de acero.
UNE-EN 13381-9:2016	Parte 9: Sistemas de protección contra el fuego aplicados a vigas de acero con aberturas en el alma.
UNE-EN 13501	Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego
UNE-EN 13501-2:2009+A1:2010	Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
UNE-EN 13501-3:2007+A1:2010	Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.



UNE-EN 13501-4:2007+A1:2010	Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
UNE-EN 14135:2005	Recubrimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
UNE-EN 15080	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
UNE-EN 15080-8:2011	Parte 8: Vigas.
UNE-EN 15080-12:2011	Parte 12: Muros portantes de albañilería.
UNE-EN 15254	Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Paredes no portantes
UNE-EN 15254-2:2010	Parte 2: Tabiques de fábrica y de paneles de yeso
UNE-EN 15254-4:2009+A1:2012	Parte 4: Elementos de construcción vidriados.
UNE-EN 15254-5:2010	Parte 5: Construcción con paneles sándwich metálicos.
UNE-EN 15254-6:2015	Parte 6: Fachadas ligeras.
UNE-EN 15254-7:2013	Parte 7: Paneles sándwich metálicos para construcción.
UNE-EN 15269	Extensión de la aplicación de los resultados de ensayo de resistencia al fuego y/o control de humos para puertas, persianas y ventanas practicables, incluyendo sus herrajes para la edificación
UNE-EN 15269-1:2011	Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 15269-2:2016	Parte 2: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas pivotantes y batientes de acero.
UNE-EN 15269-3:2016	Parte 3: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas de madera pivotantes y batientes y ventanas practicables con estructura de madera.
UNE-EN 15269-5:2016+A1:2017	Parte 5: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas acristaladas pivotantes y batientes con marco metálico y ventanas practicables con marco metálico.
PNE-prEN 15269-6	Parte 6: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas deslizantes de madera.
UNE-EN 15269-7:2011	Parte 7: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas deslizantes de acero.
UNE-EN 15269-10:2015	Parte 10: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas/persianas enrollables de acero.



UNE-EN 15269-20:2010

Parte 20: Control de humos para conjuntos de puertas pivotantes y batientes de madera, acero y elementos de puertas acristaladas con marco metálico.

3 Instalaciones para control del humo y del calor

UNE 23510:2017

Sistemas de extinción de incendios en cocinas comerciales. Requisitos de diseño y ensayo.

UNE 23584:2008

Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos para la instalación en obra, puesta en marcha y mantenimiento periódico de los SCTEH.

UNE 23585:2017

Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.

UNE-EN 12101

Sistemas para el control de humo y de calor

UNE-EN 12101-1:2007

Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007

Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

UNE-EN 12101-2:2004

Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.

UNE-EN 12101-3:2016

Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).

UNE-EN 12101-6:2006

Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.

UNE-EN 12101-7:2013

Parte 7: Secciones de conducto de humo.

UNE-EN 12101-8:2015

Parte 8: Compuertas para el control del humo.

UNE-EN 12101-10:2007

Parte 10: Equipos de alimentación de energía.

UNE-EN 15650:2010

Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos.

4 Puertas, herrajes y dispositivos de apertura

UNE 85121:2010 EX

Puertas peatonales automáticas. Instalación, uso y mantenimiento.

UNE-EN 179:2009

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un



pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1125:2009	Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1154:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1155:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1158:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1191:2013	Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetidos. Método de ensayo.
UNE-EN 13637:2016	Herrajes para la edificación. Sistemas de salida controlados eléctricamente para su uso en recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 16034:2015	Puertas peatonales, industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables. Norma de producto, características de prestación. Características de resistencia al fuego y/o control de humo.

5 Señalización

UNE 23034:1988	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
UNE 23035	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente
UNE 23035-1:2003	Parte 1: Medida y calificación.
UNE 23035-2:2003	Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.
UNE 23035-4:2003	Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.

6 Otras materias

UNE-EN ISO 13943:2012	Seguridad contra incendio. Vocabulario.
-----------------------	---



UNE-EN ISO 16730-1:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios - Procedimientos y requisitos para la verificación y la validación de métodos de cálculo. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 16733-1:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios - Selección de escenarios de fuego de diseño y fuegos de diseño. Parte 1: Selección de escenarios de fuego de diseño.
UNE-EN ISO 23932:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios. Principios generales."

Nueve. En el Documento Básico DB-SUA «Seguridad de utilización y accesibilidad» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En la Introducción, apartado III Criterios generales de aplicación, en el segundo párrafo la referencia “la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción” se sustituye por “el Reglamento (UE) N°305/2011 sobre productos de construcción”.
- En el apartado SUA1-1, punto 2, segundo párrafo, la referencia “El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.” se sustituye por “El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX.”
- El apartado SUA2-1.2, punto 3, se sustituye por “Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con las correspondientes Directivas Europeas”.
- El apartado SUA2-1.2, punto 4, se sustituye por “Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con las correspondientes Directivas Europeas”
- El anexo C se sustituye por el siguiente:

“Anejo C Normas relacionadas con la aplicación del DB SUA

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SUA.



1 Resbaladicia

UNE 41901:2017 EX Superficies para tránsito peatonal. Determinación de la resistencia al deslizamiento por el método del péndulo de fricción. Ensayo en húmedo.

2 Puertas

UNE-EN 12046-2:2000 Fuerzas de maniobra. Método de ensayo. Parte 2: Puertas

3 Vidrio para la edificación

UNE-EN 12600:2003 Ensayo pendular. Método de ensayo al impacto y clasificación para vidrio plano.

4 Ascensores

UNE-EN 81-70:2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas.

Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.

(+ UNE-EN 81-70:2004/A1:2005)

5 Señalización

UNE 41501:2002 Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso.”

Diez. En el Documento Básico DB-HR «Protección frente al ruido» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el índice, la referencia “Anejo E. Medida y valoración de la mejora del índice de reducción acústica, ΔR , y de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos, ΔL , de revestimientos” se sustituye por “Anejo E. Eliminado”.
- En el apartado 5.1.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado, en el punto 1, la referencia “UNE 102041 IN” se sustituye por “UNE 102043”
- En el apartado 5.3 Control de la obra terminada, en el punto 2, las referencias “UNE EN ISO 140-4”, “UNE EN ISO 140-5” y “UNE EN ISO 140-7” se sustituyen por “UNE-EN ISO 16283-1”, “UNE EN ISO 16283-2” y “UNE-EN ISO 16283-3” respectivamente.
- En el Anejo A, Terminología, en la definición de Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, la referencia “Véase Anejo E” se elimina.
- El anexo C se sustituye por el siguiente:

“Anejo C. Normas de referencia



Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB HR.

1 Medición de parámetros acústicos in situ

UNE-EN ISO 3382-2:2008	Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
UNE-EN ISO 12999-1:2014	Acústica. Determinación y aplicación de las incertidumbres de medición en la acústica de edificios. Parte 1: Aislamiento acústico.
UNE-EN ISO 16283-1:2015	Acústica. Mediciones in situ del aislamiento acústico en edificios y en elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento acústico a ruido aéreo.
UNE-EN ISO 16283-2:2016	Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.
UNE-EN ISO 16283-3:2016	Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada.

2 Medición de parámetros acústicos en laboratorio

UNE-EN ISO 10140-1:2016	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1: Reglas de aplicación para productos específicos.
UNE-EN ISO 10140-2:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 2: Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo.
UNE-EN ISO 10140-3:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 3: Medición del aislamiento acústico al ruido de impactos. (+UNE-EN ISO 10140-3:2011/A1:2015)
UNE-EN ISO 10140-4:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 4: Procedimientos y requisitos de medición.
UNE-EN ISO 10140-5:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 5: Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo. (+UNE-EN ISO 10140-5:2011/A1: 2014)

3 Evaluación de parámetros acústicos

UNE-EN ISO 717-1:2013	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
-----------------------	--



UNE-EN ISO 717-2:2013 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.

UNE-EN ISO 11654:1998 Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica.

4 Medición de características de productos y su clasificación

UNE-EN 29052-1:1994 Acústica. Determinación de la rigidez dinámica. Parte 1: Materiales utilizados en suelos flotantes en viviendas.

UNE-EN 29053:1994 Acústica. Materiales para aplicaciones acústicas. Determinación de la resistencia al flujo de aire.

5 Productos

UNE-EN 200:2008 Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores para sistemas de suministro de agua de tipo 1 y tipo 2. Especificaciones técnicas generales.

UNE-EN 12207:2017 Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.

UNE 100153:2004 IN Climatización: Soportes antivibratorios. Criterios de selección.

UNE 102043:2013 Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

6 Métodos de cálculo de aislamiento acústico y absorción acústica

UNE-EN 12354-1:2000 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 1: Aislamiento acústico del ruido aéreo entre recintos.

UNE-EN 12354-2:2001 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 2: Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos.

UNE-EN 12354-3:2001 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo contra el ruido del exterior.

UNE-EN 12354-4:2001 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 4: Transmisión del ruido interior al exterior.

UNE-EN 12354-5:2009 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 5: Niveles



sonoros producidos por los equipamientos de las edificaciones.

UNE EN 12354-6:2004

Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 6: Absorción sonora en espacios cerrados."

- En el Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias, apartado H.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo, en la Tabla H.1, las referencias "UNE EN ISO 140-4" y "UNE EN ISO 140-5" se sustituyen por "UNE-EN ISO 16283-1" y "UNE-EN ISO 16283-2" respectivamente.
- En el Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias, apartado H.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos, punto 1, en la Tabla H.2, la referencia "UNE EN ISO 140-7" se sustituye por "UNE-EN ISO 16283-3".
- En el Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias, apartado H.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos, punto 2, la referencia "UNE EN ISO 140-7" se sustituye por "UNE-EN ISO 16283-3".
- Desaparece el Anejo E.

Once. En el Documento Básico DB-HS «Salubridad» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En la sección HS 1, apartado 2.3.2, la referencia "UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006" se sustituye por "UNE-EN 772-11:2011".
- En la sección HS 1, apartado 2.3.2, la referencia "UNE EN 13755:2002" se sustituye por "UNE-EN 13755:2008".
- En la sección HS 1, apartado 2.4.3.1, la referencia "UNE 127100" se sustituye por "UNE 127100:1999".
- En la sección HS 1, apartado 2.4.3.1, la referencia "UNE 136020" se sustituye por "UNE 136020:2004".
- En la sección HS 1, apartado 4.1.2, la referencia "UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006" se sustituye por "UNE-EN 772-11:2011".
- En la sección HS 1, apartado 5.1.3.1, la referencia "UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006" se sustituye por "UNE-EN 772-11:2011".



- En la sección HS 1, apéndice A, la referencia "UNE EN 1609:1997" se sustituye por "UNE EN 1609:2013" y la referencia "UNE EN 12087:1997" se sustituye por "UNE-EN 12087:2013".
- En la sección HS 2, apartado 2.1.3, la referencia "UNE 20315:1994" se sustituye por "UNE 20315:2017".
- En la sección HS 3, apartado 3.1.1, la referencia "UNE EN 12207:2000" se sustituye por "UNE-EN 12207:2017".
- En la sección HS 3, apartado 5.1, la referencia "UNE 100 102:1988" se sustituye por "UNE-EN 1507:2007".
- En la sección HS 4, apartado 4.4.4, punto 1, la referencia "UNE 100 156:1989" se sustituye por "UNE 100156:2014 IN" y la referencia "UNE ENV 12 108:2002" se sustituye por "UNE-ENV 12 108:2015 IN".
- En la sección HS 4, apartado 4.5.2.1, punto 2, la referencia "UNE 100 030:1994" se sustituye por "UNE 100030:2017".
- En la sección HS 4, apartado 5.1.1.2, punto 3, la referencia "UNE 10242:1995" se sustituye por "UNE 10242:1995 (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004)".
- En la sección HS 4, apartado 5.1.1.3.3, punto 2, la referencia "UNE EN ISO 12 241:1999" se sustituye por "UNE-EN ISO 12241:2010".
- En la sección HS 4, apartado 5.1.4.2, punto 5, la referencia "como especifica la norma UNE 100 050:20" se elimina.
- En la sección HS 4, apartado 5.2.1.1, punto 2, b), la referencia "Método A de la Norma UNE ENV 12108:2002" se sustituye por "procedimiento de ensayo A de la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, a), la referencia "tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996" se elimina.
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, b), la referencia "Norma UNE EN 1 057:1996" se sustituye por "norma UNE-EN 1057:2007+A1:2010".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra c), la referencia "Norma" se sustituye por "norma".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra d), la referencia "Norma UNE EN 545:1995" se sustituye por "norma UNE-EN 545:2011".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra e), la referencia "Norma UNE EN 1452:2000" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011".



- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra f), la referencia "Norma UNE EN ISO 15877:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-1:2013".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra g), la referencia "Normas UNE EN 12201:2003" se sustituye por "normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014, UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 y UNE-EN 12201-4:2012".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra h), la referencia "Norma UNE EN ISO 15875:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15875-1:2004 (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007), UNE-EN ISO 15875-2:2004 (+UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007) y UNE-EN ISO 15875-3:2004".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra i), la referencia "Norma UNE EN ISO 15876:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15876-1:2017, UNE-EN ISO 15876-2:2017 y UNE-EN ISO 15876-3:2017".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra j), la referencia "Norma UNE EN ISO 15874:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, las referencias contenidas en k) y l) se sustituyen por una única "tubos multicapa de polímero según normas UNE-EN ISO 21003-1:2009, UNE-EN ISO 21003-2:2009 (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011) y UNE-EN ISO 21003-3:2009".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, se renombra el listado comenzando por a) hasta j).
- En la Sección HS 4, el “Apéndice C. Normas de referencia”, se sustituye por el siguiente:

“Apéndice C. Normas de referencia

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB HS4.

UNE 10242:1995	Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004)
UNE 19049-1:1997	Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente. Parte 1: Tubos.
UNE 100030:2017	Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.
UNE 100151:1988	Climatización. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías.
UNE 100156:2004 IN	Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.



UNE 100171:1989 IN	Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
UNE CEN/TR 12108:2015 IN	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
UNE-EN 1057:2007+A1:2010	Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
UNE-EN 10240:1998	Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
UNE-EN 12201-1:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN 12201-4:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.
UNE-EN ISO 1452-1:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Polí(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 1452-2:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Polí(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 1452-3:2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Polí(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 12241:2010	Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.
UNE-EN ISO 15874-1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades.



UNE-EN ISO 15874-2:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 15874-3:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 15875-1:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1: Generalidades. (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007)
UNE-EN ISO 15875-2:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 2: Tubos. (+UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007)
UNE-EN ISO 15875-3:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 15876-1:2017	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 15876-2:2017	Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 15876-3:2017	Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 21003-1:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 21003-2:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 2: Tubos. (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011)
UNE-EN ISO 21003-3:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 3: Accesorios."

- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra a), la referencia "UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000" se sustituye por "UNE-EN 598:2008+A1:2009 y UNE-EN 877:2000 (+UNE-EN 877:2000/A1:2007, +UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008)".
- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra b), la referencia "UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002" se sustituye por "UNE-



EN 598:2008+A1:2009 y UNE-EN 877:2000 (+UNE-EN 877:2000/A1:2007, +UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008).".

- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra c), la referencia "UNE EN 1852-1:1998" se sustituye por " UNE-EN 1852-1:2009".
- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra d), la referencia "UNE EN 295-1:1999" se sustituye por " UNE-EN 295-1:2013".
- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra e), la referencia "UNE 127010:1995 EX" se sustituye por " UNE-EN 1916:2088 (complemento nacional: UNE 12716:2014)".
- En la Sección HS 5, el “Apéndice C. Normas de referencia”, se sustituye por el siguiente:

“Apéndice C. Normas de referencia

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB HS5.

UNE 127916:2014	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 877:2000	Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad. (+UNE-EN 877:2000/A1:2007, +UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008)
UNE-EN 1329-1:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1401-1:2009	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1453-1:2017	Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de



la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para los tubos y el sistema.

UNE-EN 1566-1:1999

Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

UNE-EN 1852-1:2009

Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

UNE-EN 1916:2008

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.

UNE-EN ISO 1452-1:2010

Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN ISO 1452-2:2010

Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos."

Disposición transitoria primera. *Edificaciones a las que no será de aplicación lo previsto en este Real Decreto.*

Las modificaciones del Código Técnico de la Edificación aprobadas por este Real Decreto no serán de aplicación a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes que tengan solicitada la licencia municipal de obras a la entrada en vigor de este real decreto.

Dichas obras deberán comenzar dentro del plazo máximo de eficacia de dicha licencia, conforme a su normativa reguladora, y, en su defecto, en el plazo de seis meses contado desde la fecha de otorgamiento de la referida licencia. En caso contrario, los proyectos deberán adaptarse a las modificaciones del CTE que se aprueban mediante este real decreto.

Disposición transitoria segunda. *Edificaciones a las que será de aplicación voluntaria lo previsto en este real decreto.*

Las modificaciones del Código Técnico de la Edificación aprobadas por este real decreto serán de aplicación voluntaria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras en el plazo de nueve meses desde la entrada en vigor del presente real decreto, debiéndose comenzar dichas obras dentro del plazo máximo de eficacia



de dicha licencia, conforme a su normativa reguladora, y en su defecto en el plazo de seis meses contado desde la fecha de otorgamiento de la referida licencia.

En caso contrario, los proyectos deberán adaptarse a las modificaciones del CTE que se aprueban mediante este real decreto.

Disposición transitoria tercera. *Edificaciones a las que será de aplicación obligatoria lo previsto en este real decreto.*

Las modificaciones del Código Técnico de la Edificación aprobadas por este real decreto serán de aplicación obligatoria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras una vez transcurrido el plazo de nueve meses desde su entrada en vigor.

Disposición final primera. *Incorporación de Derecho de la Unión Europea.*

Mediante este real decreto se revisan los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios conforme a lo establecido en el artículo 4, apartado 1, párrafo sexto, de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Asimismo, se incorporan al derecho español los artículos 74 y 103, apartado 2, de la Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom de 27 de noviembre de 1989, 90/641/Euratom de 4 de diciembre de 1990, 96/29/Euratom de 13 de mayo de 1996, 97/43/Euratom de 30 de junio de 1997 y 2003/122/Euratom de 22 de diciembre de 2003.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Estado».



Madrid, de de 2018

EL MINISTRO DE FOMENTO

José Luis Ábalos Meco

ANEJO I

Documento Básico HE Ahorro de energía

HE 0 Limitación del consumo energético

HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la *zona climática* de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función de la *zona climática* de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las *particiones interiores* limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán parte de las necesidades de ACS o de climatización de piscina empleando energía procedente de fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Se define como *edificio de consumo de energía casi nulo*, aquel edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.

III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la Parte I del CTE, y deberá justificarse en el proyecto el cumplimiento del requisito básico y de las exigencias básicas.

El "Catálogo de Elementos Constructivos del CTE" aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este DB. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación del Reglamento del Consejo europeo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción que esté vigente, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia. Las citas en este DB a una disposición reglamentaria o a una norma EN se refieren a la versión vigente en cada momento.

IV Criterios de aplicación en edificios existentes

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que un DB establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes que sean menos exigentes que las establecidas en algún DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el correspondiente DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes casos:

- a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
- c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- d) otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la *envolvente térmica* sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

V Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

Los fabricantes de productos con norma armonizada deberán presentar la declaración de prestaciones y el marcado CE, incluyendo las prestaciones por niveles, clases, o una descripción de todas las características esenciales relacionadas con el uso o usos previstos del producto que aparecen en el Anexo o Anexos Z de su norma armonizada, a partir de la fecha final del período de coexistencia de la misma, conforme al vigente Reglamento del Consejo europeo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

VI Términos y definiciones

A efectos de aplicación de este DB, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el Anejo de terminología de este DB o bien en el Anejo III de la Parte I de este CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.



Índice

Sección HE 0 Limitación del consumo energético

1 Ámbito de aplicación	8
2 Caracterización de la exigencia	8
3 Cuantificación de la exigencia	9
3.1 <i>Consumo de energía primaria no renovable</i>	9
3.2 <i>Consumo de energía primaria total</i>	9
4 Procedimientos y datos para la determinación del consumo energético.....	10
4.1 Procedimientos de cálculo	10
4.2 Solicitaciones exteriores	11
4.3 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales.....	12
4.4 Modelo térmico: <i>Envolvente térmica</i> y zonificación	12
4.5 Sistemas de referencia en uso residencial privado.....	12
4.6 Superficie útil para el cálculo de indicadores de consumo.....	13
5 Justificación de la exigencia.....	13
6 Construcción, mantenimiento y conservación	13
6.1 Ejecución	13
6.2 Control de la ejecución de la obra	13
6.3 Control de la obra terminada.....	14
6.4 Mantenimiento y conservación del edificio	14

Sección HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

1 Ámbito de aplicación	15
2 Caracterización de la exigencia	15
3 Cuantificación de la exigencia	16
3.1 Condiciones de la <i>envolvente térmica</i>	16
3.1.1 Transmitancia de la <i>envolvente térmica</i>	16
3.1.2 Control solar de la <i>envolvente térmica</i>	18
3.1.3 Permeabilidad al aire de la <i>envolvente térmica</i>	18
3.2 Limitación de descompensaciones.....	18
3.3 Limitación de condensaciones en la <i>envolvente térmica</i>	19
4 Justificación de la exigencia.....	19
5 Construcción, mantenimiento y conservación	20
5.1 Características exigibles a los <i>productos</i>	20
5.2 Características exigibles a los componentes de la <i>envolvente térmica</i>	21
5.3 Ejecución	21
5.4 Control de recepción en obra de productos.....	21
5.5 Control de la ejecución de la obra	22
5.6 Control de la obra terminada.....	22
5.7 Mantenimiento y conservación del edificio	22

Sección HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

La exigencia básica HE2 se desarrolla en el vigente Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE)

Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

1 Ámbito de aplicación	24
2 Caracterización de la exigencia	25
3 Cuantificación de la exigencia	25
3.1 Eficiencia energética de la instalación de iluminación	25
3.2 Potencia total instalada por superficie iluminada	26
3.3 Sistemas de control y regulación.....	26
3.4 Sistemas de aprovechamiento de la luz natural	26
4 Justificación de la exigencia.....	28
5 Construcción, mantenimiento y conservación	28
5.1 Ejecución	28
5.2 Control de la ejecución de la obra	29
5.3 Control de la obra terminada.....	29
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	29

Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

1 Ámbito de aplicación	30
2 Caracterización de la exigencia	30
3 Cuantificación de la exigencia	30
3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina	30
3.2 Sistema de medida de energía suministrada.....	31
4 Justificación de la exigencia.....	32
5 Construcción, mantenimiento y conservación	32
5.1 Ejecución	32
5.2 Control de la ejecución de la obra	32
5.3 Control de la obra terminada.....	32
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	33

Sección HE 5 Generación mínima de energía eléctrica **36**

1 Ámbito de aplicación	34
2 Caracterización de la exigencia	34
3 Cuantificación de la exigencia	34
4 Justificación de la exigencia.....	34
5 Construcción, mantenimiento y conservación	35
5.1 Ejecución	35
5.2 Control de la ejecución de la obra	35
5.3 Control de la obra terminada.....	35
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	35

Anejo A Terminología **36****Anejo B Consideraciones para la definición de la envolvente térmica.....** **50****Anejo C Zonas climáticas.....** **49****Anejo D Condiciones operacionales y perfiles de uso** **51****Anejo E Valores orientativos de transmitancia.....** **52****Anejo F Demanda de referencia de ACS** **53****Anejo G Temperatura del agua de red.....** **54****Anejo H Cálculo de la contribución fotovoltaica** **56**

Sección HE 0

Limitación del consumo energético

1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección es de aplicación a:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga;
 - cambios de uso;
 - reformas en las que se renueven las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
 - b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
 - c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
 - d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

2 Caracterización de la exigencia

- 1 El *consumo energético* de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

3 Cuantificación de la exigencia

3.1 Consumo de energía primaria no renovable

- 1 El *consumo de energía primaria no renovable* ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

Tabla 3.1.a - HE0

Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kw·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25						

Tabla 3.1.b - HE0

Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kw·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Nivel de carga interna CFI [W/m ²]	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Baja, CFI < 6	100	85	80	65	50	40
Media, 6 ≤ CFI < 9	135	120	110	100	85	75
Alta y muy alta, 9 ≤ CFI	160	145	135	125	110	100
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,40						

- 2 En edificios que tengan unidades de uso residencial privado junto a otras de distinto uso, el valor límite del *consumo de energía primaria no renovable* ($C_{ep,nren,lim}$) se podrá aplicar de forma independiente a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado. Para el caso de usos distintos al residencial privado con distintos niveles de carga interna, el valor límite del conjunto se podrá obtener ponderando por superficie los valores límite de cada parte con carga interna diferenciada.

3.2 Consumo de energía primaria total

- 1 El *consumo de energía primaria total* ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o de la tabla 3.2.b-HE0:

Tabla 3.2.a - HE0

Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kw·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15						

Tabla 3.2.b - HE0

Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kw·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Nivel de carga interna C_{FI} [W/m ²]	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Baja, $C_{FI} \leq 6$	200	190	185	175	165	155
Media, $6 <= C_{FI} < 9$	230	220	215	205	195	185
Alta y muy alta, $C_{FI} \geq 9$	265	250	245	235	225	215
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25						

- 2 En edificios que tengan unidades de uso residencial privado junto a otras de distinto uso, el valor límite del *consumo de energía primaria total* ($C_{ep,tot,lim}$) se podrá aplicar de forma independiente a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado. Para el caso de usos distintos al residencial privado con distintos niveles de carga interna, el valor límite del conjunto se podrá obtener ponderando por superficie los valores límite de cada parte con carga interna diferenciada.

4 Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético

4.1 Procedimiento de cálculo

- Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio o parte del edificio establecidas en este documento básico se verificarán usando un procedimiento de cálculo acorde a las características establecidas en este apartado.
- El procedimiento de cálculo debe permitir determinar la *eficiencia energética*, expresada como *consumo de energía primaria no renovable* ($C_{ep,nren}$), y el *consumo de energía primaria total* ($C_{ep,tot}$), necesario para mantener el edificio, o parte del edificio, por periodo de un año en las *condiciones operacionales*, cuando se somete a las *solicitaciones interiores* y *solicitaciones exteriores* definidas reglamentariamente.
- El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el *consumo energético de energía final* en función del *vector energético* utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer las necesidades energéticas de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación). Para ello, podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes, debiendo considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:
 - el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
 - la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
 - el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
 - las *solicitaciones exteriores*, las *solicitaciones interiores* y las *condiciones operacionales*, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
 - las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la *envolvente térmica*, compuesta por los *cerramientos opacos*, los *huecos* y los *puentes térmicos*, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
 - las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la *envolvente térmica*, considerando las propiedades de los elementos, su

- orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas;
 - h) las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial privado, de iluminación;
 - i) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación;
 - j) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
 - k) los coeficientes de paso de *energía final* a *energía primaria* procedente de fuentes renovables o no renovables;
 - l) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.
- 4 El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.
- 5 Los coeficientes de paso empleados para la conversión de *energía final* a *energía primaria* (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.
- 6 El número de *horas fuera de consigna* no excederá de 350 h.
- 7 Los espacios del modelo tendrán asociadas unas *condiciones operacionales y perfiles de uso* de acuerdo al Anejo D.
- 8 Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F.
- 9 En aquellos aspectos no definidos por este DB, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido *Documento de condiciones técnicas para los procedimientos de evaluación de la eficiencia energética de los edificios*.

4.2 Solicitaciones exteriores

- 1 Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.
- 2 A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.
- 3 La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

4.3 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales

- 1 Se consideran *solicitudes interiores* las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Las solicitudes interiores se caracterizan mediante un *perfil de uso* que describe las *cargas internas* para cada tipo de espacio. Los espacios del modelo térmico tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D.
- 2 Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D:
 - a) temperaturas de consigna alta;
 - b) temperaturas de consigna baja.

4.4 Modelo térmico: *Envolvente térmica y zonificación*

- 1 El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la *envolvente térmica del edificio* definida según los criterios del Anejo B.
- 2 La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.
- 3 Los espacios del modelo térmico se clasificarán en *espacios habitables* y *espacios no habitables*. Los primeros se clasificarán además según su *carga interna* (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (*espacios acondicionados* o *espacios no acondicionados*).

4.5 Sistemas de referencia en uso residencial privado

- 1 En el caso de edificios de uso residencial privado, cuando no se defina en proyecto sistemas para el servicio de calefacción, refrigeración o calentamiento de agua, se considerará, a efectos de cálculo, la presencia de un sistema con las características indicadas en la tabla 4.5-HE0:

Tabla 4.5-HE0 Sistemas de referencia

Tecnología	Vector energético	Rendimiento
Producción de calor	Gas natural	0,92
Producción de frío	Electricidad	2,00

4.6 Superficie para el cálculo de indicadores de consumo

- 1 La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la *envolvente térmica*.
- 2 Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones específicas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas cubiertas, etc.).

5 Justificación de la exigencia

- 1 Para justificar el cumplimiento de las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:
 - a) la definición de la localidad y de la *zona climática* de ubicación;
 - b) la definición de la *envolvente térmica* y sus componentes;
 - c) el *perfil de uso*, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y *condiciones operacionales* de los *espacios habitables* y de los *espacios no habitables*;
 - d) el procedimiento empleado para el cálculo del *consumo energético*;
 - e) el *consumo energético* (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación);
 - f) la energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables;

- g) la descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos;
- h) los rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos;
- i) los factores empleados para la conversión de *energía final a energía primaria*;
- j) el *consumo de energía primaria no renovable* ($C_{ep,nren}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,nren,lim}$);
- k) el *consumo de energía primaria total* ($C_{ep,tot}$) y el valor límite aplicable ($C_{ep,tot,lim}$);
- l) el número de *horas fuera de consigna* y el valor límite aplicable.

6 Construcción, mantenimiento y conservación

6.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

6.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

6.3 Control de la obra terminada

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

6.4 Mantenimiento y conservación del edificio

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica e instalaciones.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

Sección HE 1

Condiciones para el control de la demanda energética

1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección es de aplicación a:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas.
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
 - b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
 - c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
 - d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

2 Caracterización de la exigencia

- 1 Para controlar la demanda energética, los *edificios* dispondrán de una *envolvente térmica* de características tales que limite las necesidades de *energía primaria* para alcanzar el *bienestar térmico*, en función del régimen de verano y de invierno, del *uso del edificio* y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.
- 2 Las características de los elementos de la *envolvente térmica* en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las *particiones interiores* limitarán la transferencia de calor entre *unidades de uso* y entre las *unidades de uso* y las *zonas comunes* del edificio.
- 3 Las particiones interiores limitarán la transmisión de calor entre las distintas *unidades de uso* del edificio y, en el caso de las medianerías, entre *unidades de uso* de distintos edificios.
- 4 Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la *envolvente térmica*, tales como las condensaciones.

3 Cuantificación de la exigencia

3.1 Condiciones de la envolvente térmica

La *envolvente térmica* del edificio, definida según los criterios del Anejo B, cumplirá las siguientes condiciones:

3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

- 1 La *transmitancia térmica* (U) de cada elemento perteneciente a la *envolvente térmica* no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M) Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables (U_{NH}) o con el terreno (U_T) Medianerías (U_{MD})	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U_H)	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

- 2 El *coeficiente global de transmisión de calor* a través de la *envolvente térmica* (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1:

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A <= 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A >= 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A <= 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A >= 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62
Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.							

- 3 El *coeficiente global de transmisión de calor* a través de la *envolvente térmica* (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A <= 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A >= 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59
Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%. Las <i>unidades de uso</i> con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.							

- 4 En el caso de reformas, el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será de aplicación a aquellos elementos de la envolvente térmica:
- que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;
 - que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.
- Asimismo, en reformas se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el *coeficiente global de transmisión de calor (K)* obtenido considerando la *transmitancia térmica* final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicando los valores de la tabla.
- 5 Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la *transmitancia térmica*, están excluidos de las comprobaciones relativas a la *transmitancia térmica (U)* y no se contabilizan para el *coeficiente global de transmisión de calor (K)* definidos en este apartado.

3.1.2 Control solar de la envolvente térmica

- 1 En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$), obtenido como relación entre las ganancias solares para el mes de julio ($Q_{sol;jul}$), considerando activadas las protecciones solares móviles, y la superficie útil (A_{util}), no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

3.1.3 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

- 1 La *permeabilidad al aire* (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la *envolvente térmica* no superará el valor límite de la tabla 3.1.3-HE1:

Tabla 3.1.3-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,\text{lim}} [\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2]$

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,\text{lim}}$)*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} . Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ($\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$) y clase 3 ($\leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$) de la UNE-EN 12207:2017.

- 2 Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la *envolvente térmica* asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la *envolvente térmica* y puertas de paso a espacios no acondicionados.

3.2 Limitación de descompensaciones

- 1 La *transmitancia térmica* de las *particiones interiores*, tanto en edificios nuevos como en todo tipo de intervenciones en edificación existente, no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas *unidades de uso* que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, $U_{\text{lim}} [\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85
						0,70

3.3 Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

- 1 Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la *envolvente térmica* del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

4 Justificación de la exigencia

- 1 Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:
 - a) la definición de la localidad y de la *zona climática* de ubicación;
 - b) la compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio;
 - c) el esquema geométrico de definición de la *envolvente térmica*
 - d) la caracterización de los elementos que componen la *envolvente térmica* (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables;
 - e) la caracterización geométrica, constructiva e higrotérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, así como los valores límite que les correspondan;
 - f) las características técnicas mínimas que deben reunir los *productos* que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético;
 - g) la verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.
- 2 La caracterización de los *cerramientos opacos* incluirá:
 - a) las características geométricas y constructivas;
 - b) las condiciones de contorno (contacto con el aire, el terreno, o *adiabático*) y el espacio al que pertenecen;
 - c) los parámetros que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas, pudiendo emplear una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente donde:
 - i) las capas con *masa térmica* apreciable se caracterizan mediante su espesor, densidad, conductividad y calor específico y,
 - ii) las capas sin *masa térmica* significativa (cámaras de aire) se caracterizan por la resistencia total de la capa y su espesor.
- 3 La caracterización de los *huecos* incluirá:
 - a) las características geométricas y constructivas;
 - b) el espacio al que pertenecen;
 - c) la descripción y caracterización de las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los *huecos*;
 - d) la superficie y la *transmitancia térmica* del vidrio y del marco, así como la del conjunto del hueco
 - e) el *factor solar* del vidrio, salvo en el caso de puertas con superficie semitransparente inferior al 50%;
 - f) la *absortividad* de la cara exterior del marco.
- 4 La caracterización de los *puentes térmicos* lineales incluirá:
 - a) su tipo, descripción y localización;
 - b) la *transmitancia térmica lineal*, obtenida en relación con los *cerramientos* contiguos;
 - c) su longitud;
 - d) el *sistema dimensional* utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores, o pueda dar lugar a dudas.

5 Construcción, mantenimiento y conservación

5.1 Características exigibles a los *productos*

- 1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los *productos* de construcción que componen su *envolvente térmica*.
- 2 Los *productos* para los *cerramientos* se definen mediante su conductividad térmica λ ($\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$), su emisividad ε , si fuese particularmente relevante, y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad ρ (kg/m^3) y el calor específico c_p ($\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$).
- 3 Los *productos* para *huecos* (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la *transmitancia térmica U* ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) y el *factor solar g_L* para la parte semitransparente del hueco y por la *transmitancia térmica U* ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) y la *absortividad a* para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.
- 4 Las carpinterías de los *huecos* se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207:2017:2017.
- 5 Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada *producto*.
- 6 El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los *productos* utilizados en la *envolvente térmica* del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.
- 7 En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

5.2 Características exigibles a los componentes de la *envolvente térmica*

- 1 Las características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* son las expresadas mediante su *transmitancia térmica o*, en componentes que no se describen adecuadamente a través de dicho parámetro, su *resistencia térmica R* ($\text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$).
- 2 El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores*, así como sus condiciones particulares de ejecución.

5.3 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

5.4 Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

- 2 Debe comprobarse que los *productos* recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

5.5 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

5.6 Control de la obra terminada

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

5.7 Mantenimiento y conservación del edificio

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la *envolvente térmica*.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

Sección HE 2

Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.



Sección HE 3

Condiciones de las instalaciones de iluminación

1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes con:
 - Renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - Cambio de uso característico del edificio.
 - Cambios de actividad en una zona del edificio.
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) las instalaciones interiores de viviendas.
 - b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
 - c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
 - d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
 - e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- 3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:
 - a) Se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
 - Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
 - Cambios de uso característico.
 - b) Cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
 - c) Cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.
 - d) En cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

2 Caracterización de la exigencia

- 1 Los *edificios* dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus *usuarios* y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

3 Cuantificación de la exigencia

3.1 Eficiencia energética de la instalación de iluminación

- 1 El *valor de eficiencia energética de la instalación* (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI_{lim}) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

⁽¹⁾ Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

⁽²⁾ Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

⁽³⁾ Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

⁽⁴⁾ Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

⁽⁵⁾ Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a *zonas comunes* del grupo 1

⁽⁶⁾ Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

⁽⁷⁾ Incluye los espacios de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

⁽⁸⁾ Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

⁽⁹⁾ En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

3.2 Potencia instalada

- La potencia total de *lámparas y equipos auxiliares* por superficie iluminada (P_{TOT} / S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento	< 600	5
Otros usos	< 600	10
	> 600	25

3.3 Sistemas de control y regulación

- Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:
 - un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
 - un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.
- En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:
 - un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
 - un sistema de pulsador temporizado.

3.4 Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

- Se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural* que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las *luminarias* situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión $T(A_w / A) > 0,11$ junto con alguna de las condiciones siguientes:
 - zonas con cerramientos acristalados al exterior donde el ángulo θ sea superior a 65 grados ($\theta < 65^\circ$):

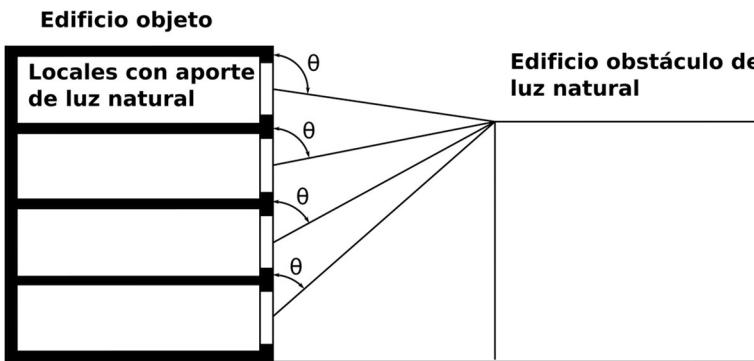


Figura 3.4.a-HE3

- b) zonas con cerramientos acristalados dando a patios o atrios descubiertos que tengan una anchura superior a dos veces la distancia entre el suelo de la planta de la zona en estudio y la cubierta del edificio: $a_i > 2 h_i$

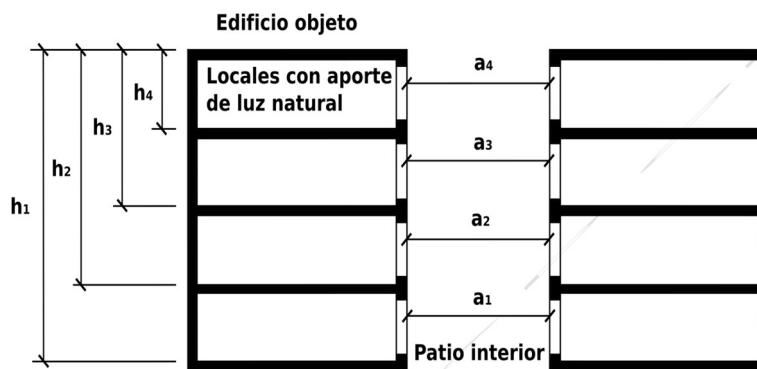


Figura 3.4.b-HE3

- c) zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios cubiertos por acristalamientos donde la anchura del atrio en esa zona sea superior a $2 \cdot T_c$ veces la distancia H_i ($a_i > 2 \cdot h_i / T_c$):

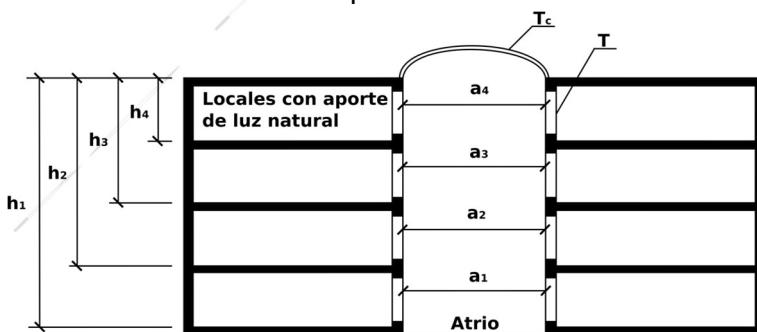


Figura 3.4.c-HE3

siendo:

- T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno;
- A_w el área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2];
- A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m^2], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados al exterior, o bien el área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios;
- θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo [grados sexagesimales];

- a_i el ancho del patio o atrio a la altura de la zona [m];
 - h_i la distancia entre el suelo de la zona en estudio y la cubierta del edificio [m];
 - T_c el *coeficiente de transmisión luminosa del vidrio* de cerramiento del patio, expresado en %.
- 2 Las *zonas comunes* en edificios residenciales, las habitaciones de hospital, las habitaciones de hoteles, hostales, etc., así como las tiendas y pequeño comercio están excluidas de la exigencia de incorporar sistemas de aprovechamiento de la luz natural.

4 Justificación de la exigencia

- 1 Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:
- a) los valores, para las instalaciones de iluminación de las zonas incluidas en la *envolvente térmica* del edificio de la *potencia total instalada en los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar* (P_{TOT}), la superficie total iluminada (S_{TOT}), y la *potencia total instalada* por unidad de superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}), así como los valores límite que sean de aplicación;
 - b) los valores, para cada zona iluminada, el *factor de mantenimiento* (F_m) previsto, la *iluminancia media horizontal mantenida* (E_m) obtenida, el *índice de deslumbramiento unificado* (UGR) alcanzado, los *índices de rendimiento de color* (R_a) de las lámparas seleccionadas, el *valor de eficiencia energética de la instalación* (VEEI) resultante en el cálculo, las *potencias de los conjuntos de lámpara y equipo auxiliar* (P), la eficiencia de las lámparas utilizadas (en términos de lum/W), así como los valores límite que sean de aplicación a cada uno de ellos;
 - c) el *sistema de control y regulación* que corresponda a cada zona iluminada.

5 Construcción, mantenimiento y conservación

5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

5.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

5.3 Control de la obra terminada

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

5.4 Mantenimiento y conservación del edificio

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de iluminación.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

Sección HE 4

Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

1 Ámbito de aplicación

- 1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:
 - a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al anexo F.
 - b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al anexo F, en los que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
 - c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
 - d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

2 Caracterización de la exigencia

- 1 Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS o de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

3 Cuantificación de la exigencia

3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

- 1 La contribución mínima de energía renovable cubrirá al menos al 50% de la demanda energética anual para ACS y/o climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales. Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen local o en las proximidades del edificio.
No se tendrá en cuenta al contabilizar la contribución renovable mínima del 50%, el aporte de energía de los sistemas auxiliares de apoyo no renovables ligados al sistema de producción renovable.
- 2 En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 c) del ámbito de aplicación, la contribución renovable mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto a la demanda inicial.

- 3 Las fuentes de calor renovable que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a una red urbana de climatización.
- 4 Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder ser consideradas como renovables a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (en adelante SPF) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SPF se determinará para una temperatura de preparación del ACS de 60°C.
- 5 En el caso de las bombas de calor, conforme a lo establecido en el Anexo VII de la Directiva 2009/28/CE, la energía renovable que debe considerarse como energía procedente de fuentes renovables (E_{RES}) se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

Siendo:

Q_{usable} = Calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor.

- 6 La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

3.2 Sistema de medida de energía suministrada

- 1 Las instalaciones renovables dispondrán de un sistema de medida de la energía suministrada que permita contabilizar la energía renovable producida de manera separada a la energía producida por el sistema auxiliar de generación no renovable. En el caso de instalaciones con acumulación distribuida la contabilización se podrá realizar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.
- 2 El diseño del sistema de contabilización de energía y de control permitirá al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación.

En el caso de viviendas, la visualización y el contraste de la energía producida por la instalación con respecto a la producción de proyecto, podrá ser verificada de forma centralizada o de manera individualizada por cada usuario particular mediante la incorporación de paneles de visualización, visores de lectura de contadores, etc., de fácil acceso.

4 Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina.
- b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- c) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada supera la contribución obligatoria (50% de la demanda de ACS).

5 Construcción, mantenimiento y conservación

5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

5.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

5.3 Control de la obra terminada

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

5.4 Mantenimiento y conservación del edificio

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

Sección HE 5

Generación mínima de energía eléctrica

1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 5.000 m²
 - b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.
- 2 En aquellos edificios en los que por razones urbanísticas o arquitectónicas, o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda instalar toda la potencia exigida, se deberá justificar esta imposibilidad analizando las distintas alternativas y se adoptará la solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

2 Caracterización de la exigencia

- 1 En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

3 Cuantificación de la exigencia

- 1 La *potencia a instalar* mínima se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$P_{\min} = (0,002 \cdot S - 5)$$

Siendo

P_{min} la *potencia a instalar* mínima [kW];
S la superficie construida del edificio [m²]:

- 2 La potencia obligatoria a instalar, en todo caso, no superará los 100 kW.

4 Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la potencia de generación eléctrica alcanzada;

- b) *potencia a instalar* mínima exigible;
- c) nivel de cumplimiento alcanzado.

5 Construcción, mantenimiento y conservación

5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

5.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

5.3 Control de la obra terminada

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

5.4 Mantenimiento y conservación del edificio

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de generación eléctrica procedente de fuentes renovables.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

Anejo A Terminología

Absortividad (α): fracción de la radiación solar incidente a una superficie que es absorbida por la misma. Puede tomar valores de 0,0 (0% de radiación absorbida) hasta 1,0 (100% de radiación absorbida).

Adiabático: ver *Cerramiento adiabático*.

Bienestar térmico: Condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecidas reglamentariamente que se considera producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes.

Carga interna: conjunto de solicitudes generadas en el interior del edificio, debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de las fuentes internas (ocupantes, equipos eléctricos, iluminación, etc.).

En función de la intensidad de la carga interna, considerado el promedio horario en una semana tipo y la superficie sobre la que actúa, la tabla a-Anejo A clasifica el nivel de carga interna del edificio o zona del edificio:

Tabla a-Anejo A. Nivel de carga interna

Nivel de carga interna	Intensidad de la carga interna, C_{FI} [W/m ²]
Baja	$C_{FI} < 6$
Media	$6 \leq C_{FI} < 9$
Alta	$9 \leq C_{FI} < 12$
Muy alta	$12 \leq C_{FI}$

La intensidad de la carga interna (C_{FI}) se calcula como la carga media horaria en una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, de la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a iluminación y la carga debida a los equipos:

$$C_{FI} = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{il} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24)$$

ΣC_{oc} = suma de las cargas sensibles nominales por ocupación [W/m²], por hora y a lo largo de una semana tipo

ΣC_{il} = suma de las cargas nominales por iluminación [W/m²], por hora y a lo largo de una semana tipo

ΣC_{eq} = suma de las cargas nominales de equipos [W/m²], por hora y a lo largo de una semana tipo

La intensidad de la carga interna (C_{FI}) del edificio se obtiene ponderando por la superficie útil la intensidad de la carga interna de cada espacio y se expresa en W/m².

Cerramiento: elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios. Comprende las cubiertas, suelos, huecos, fachadas/muros y medianeras.

En la intervención en edificios existentes, cuando un elemento de cerramiento separe una zona ampliada respecto a otra existente, se considerará perteneciente a la zona ampliada

Cerramiento adiabático: cerramiento a través del cual se considera que no se produce intercambio de calor.

Clima de referencia: clima normalizado que define los parámetros climáticos (temperatura, radiación solar...) representativos de una *zona climática* concreta para el cálculo de la demanda. Permite estandarizar las *solicitudes exteriores*.

Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio (T): porcentaje de luz natural en su espectro visible que deja pasar un vidrio. Se expresa en tanto por uno (fracción) o tanto por ciento (%).

Coeficiente global de transmisión de calor (a través de la envolvente térmica del edificio) (K): Valor medio del coeficiente de transmisión de calor para la superficie de intercambio térmico de la envolvente (A_{int}). Se expresa en $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$:

$$K = \sum_x H_x / A_{int}$$

donde:

- H_x corresponde al coeficiente de transferencia de calor del elemento x perteneciente a la envolvente térmica (incluyendo sus puentes térmicos). Se incluyen aquellos elementos en contacto con el terreno, con el ambiente exterior, y se excluyen aquellos en contacto con otros edificios u otros espacios adyacentes;
- A_{int} es el área de intercambio de la *envolvente térmica* obtenida como suma de los distintos componentes considerados en la transmisión de calor. Excluye, por tanto, las áreas de elementos de la envolvente térmica en contacto con edificios o espacios adyacentes.

De forma simplificada, puede calcularse este parámetro a partir de las transmitancias térmicas y superficies de los elementos de la envolvente térmica y de un factor de ajuste:

$$K = \sum_x b_{tr,x} [\sum_i A_{x,i} U_{x,i} + \sum_k l_{x,k} \psi_{x,k} + \sum_j x_{x,j}] / \sum_x \sum_i b_{tr,x} A_{x,i}$$

donde:

- $b_{tr,x}$ es el factor de ajuste para los elementos de la envolvente. Su valor es 1 excepto para elementos en contacto con edificios o espacios adyacentes donde toma el valor 0;
- $A_{x,i}$ es el área de intercambio del elemento de la envolvente térmica considerado;
- $U_{x,i}$ es el valor de la transmitancia térmica del elemento de la *envolvente térmica* considerado, para el que se dispone de valores aceptables en el Documento de Apoyo de parámetros característicos de la *envolvente* y en normas UNE-EN ISO relacionadas;
- $l_{x,k}$ es la longitud del puente térmico considerado;
- $\psi_{x,k}$ es el valor de la transmitancia térmica lineal del puente térmico considerado para el que se dispone de valores aceptables en el Documento de Apoyo de parámetros característicos de la *envolvente* y en normas UNE-EN ISO relacionadas;
- $x_{x,j}$ es la transmitancia puntual del puente térmico considerado.

En el cálculo simplificado no se considera la transmitancia y superficie de las soluciones constructivas diseñadas para reducir las necesidades energéticas (invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc.).

Compacidad (V/A): Relación entre el volumen encerrado por la *envolvente térmica* (V) del edificio (o parte del edificio) y la suma de las superficies de intercambio térmico de dicha *envolvente* ($A = \sum A_i$). Se expresa en m^3/m^2 .

Las medianerías se consideran adiabáticas y se excluyen del cómputo del área de intercambio térmico en el cálculo de la compacidad.

Condiciones operacionales: conjunto de temperaturas de consigna definidas para un *espacio habitable acondicionado*. Está compuesto por un conjunto de *temperaturas de consigna*, que definen la temperatura de activación de los equipos de calefacción (consigna baja) y de refrigeración (consigna alta). Las condiciones operacionales para espacios de uso residencial privado serán las especificadas en el Anejo D.

Consumo (energético): energía que es necesario suministrar a los sistemas (existentes o supuestos) para atender los servicios de calefacción, refrigeración, ventilación, ACS, control de la humedad y, en edificios de uso distinto al residencial privado, de iluminación, del edificio, teniendo en cuenta la eficiencia de los sistemas empleados. Se expresa con unidades $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$, considerada la superficie útil del edificio o parte del edificio.

Puede expresarse como *consumo de energía final* (por vector energético) o *consumo de energía primaria* y referirse al conjunto de los servicios (total) o a un servicio específico.

Consumo de energía primaria no renovable: parte no renovable de la *energía primaria* que es necesario suministrar a los sistemas. Se determina teniendo en cuenta el valor del coeficiente de paso del componente no renovable de cada vector energético.

Consumo de energía primaria total: valor global de la *energía primaria* que es necesario suministrar a los sistemas. Incluye tanto la energía suministrada y la producida in situ, como la extraída del medioambiente.

Control solar ($q_{sol;jul}$): Es la relación entre las ganancias solares para el mes de julio de todos los huecos de la envolvente térmica ($Q_{sol;jul}$) con sus protecciones solares activadas, y el área útil del edificio (A_{util}).

Para su cálculo de forma simplificada, se considera nula la energía reirradiada al cielo.

$$q_{sol;jul} = Q_{sol;jul} / A_{util} = (\sum_k F_{sh;obst} \cdot g_{gl;sh;wi} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w;p} \cdot H_{sol;jul}) / A_{util}$$

donde:

$F_{sh;obst}$ es el factor reductor por sombreado por obstáculos externos (comprende todos los elementos exteriores al hueco como voladizos, aletas laterales, retranqueos, obstáculos remotos, etc.), para el mes de julio, del hueco k.

$g_{gl;sh;wi}$ es la transmitancia total de energía solar del acristalamiento con el dispositivo de sombra móvil activado, para el mes de julio y del hueco k;

F_F es la fracción de marco del hueco k (puede adoptarse el valor de 0,25)

$A_{w;p}$ es la superficie (m^2) proyectada del hueco k;

$H_{sol;jul}$ es la irradiación solar media acumulada del mes de julio ($kWh/m^2\cdot mes$) para el clima considerado y la inclinación y orientación del hueco k.

Cubierta: cerramiento en contacto con el aire exterior o con el terreno por su cara superior y cuya inclinación es inferior a 60° respecto al plano horizontal.

Demandा (energética): energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente. Se puede dividir en *demandा energética* de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS), de ventilación, de control de la humedad y de iluminación, y se expresa en $kW\cdot h/m^2\cdot año$.

Edificio de consumo de energía casi nulo: edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.

Eficacia luminosa: cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente. Se expresa en lm/W (lúmenes/vatio).

Energía final: energía tal y como se utiliza en los puntos de consumo. Es la que compran los consumidores, en forma de electricidad, carburantes u otros combustibles usados de forma directa.

Energía primaria: energía suministrada al edificio procedente de fuentes renovables y no renovables, que no ha sufrido ningún proceso previo de conversión o transformación. Es la energía contenida en los combustibles y otras fuentes de energía e incluye la energía necesaria para generar la energía final consumida, incluyendo las pérdidas por su transporte hasta el edificio, almacenamiento, etc.

$$\text{Energía primaria} = \text{Energía final} + \text{Pérdidas en transformación} + \text{Pérdidas en transporte}$$



La energía primaria (total) puede descomponerse en *energía primaria procedente de fuentes renovables*, o energía primaria renovable, y en energía primaria procedente de fuentes no renovables, o energía primaria no renovable, de acuerdo con la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE).

De forma simplificada, la relación entre energía final y primaria se puede expresar con un coeficiente de paso, que refleja, para una zona geográfica determinada, el efecto de las pérdidas en transformación y transporte en cada una de las partes de la energía primaria (renovable y no renovable) de cada vector energético.

Energía procedente de fuentes renovables: energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás. Debe tenerse en cuenta que no toda la energía generada a partir de fuentes renovables puede ser considerada renovable

La energía generada a partir de fuentes renovables puede tener, en algunos casos, un componente de energía no renovable que debe ser tratado como tal en el cálculo energético.

Envolvente (térmica): ver Anejo B.

Espacio habitable: espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo energético.

En función de su *carga interna*, un *espacio habitable* se clasifica como *espacio habitable de carga interna baja*, *carga interna media*, *carga interna alta* o *carga interna muy alta* de acuerdo con la tabla a-Anejo A.

Espacio habitable acondicionado: *espacio habitable* que necesita mantener unas determinadas condiciones operacionales para el bienestar térmico de sus ocupantes. En uso residencial privado, todos los espacios interiores de las viviendas se consideran acondicionados y deben cumplir las condiciones operacionales de acuerdo al Anejo D.

A efectos de cálculo, de forma simplificada, pueden considerarse igualmente acondicionados otros espacios habitables, como pasillos, escaleras y otras zonas comunes.

Espacio habitable no acondicionado: *espacio habitable* para el que se prevé que, durante la vida útil del edificio, no va a necesitar mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes. Al ser un *espacio habitable* dispone, sin embargo, de fuentes internas (iluminación, ocupación y equipos).

Espacio no habitable: espacio formado por uno o varios recintos no habitables contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes, agrupados a efectos de cálculo de la *demandas energéticas*. En esta categoría se consideran los garajes, aparcamientos, trasteros, cuartos de basuras e instalaciones (ver *recintos habitables*).

Fachada: cerramiento en contacto con el aire exterior cuya inclinación es superior a 60º respecto al plano horizontal. Está compuesto de una parte opaca (muro) y otra semitransparente (huecos).

Factor de mantenimiento (F_m): cociente entre la *iluminancia media* sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la *iluminancia media* obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva.

Factor de sombra (F_s): fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada, tales como: retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.

Factor solar (g_s): cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente. Se refiere exclusivamente a la parte semitransparente de un hueco.

Horas fuera de consigna: número de horas a lo largo del año en el que cualquiera de los *espacios habitables acondicionados* del edificio o, en su caso, parte del edificio, se sitúa, durante los períodos de ocupación, fuera del rango de temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a un 1 °C, definido en sus *condiciones operacionales*.

Hueco: cualquier elemento transparente o semitransparente de la *envolvente térmica* del edificio. Comprende las ventanas, lucernarios (huecos de cubierta) así como las puertas acristaladas con una superficie semitransparente superior al 50%.

Iluminancia: cociente del flujo luminoso $d\phi$ incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto, por el área dA de ese elemento, siendo la unidad de medida el lux.

Iluminancia inicial ($E_{inicial}$): iluminancia media cuando la instalación es nueva. Se expresa en lux (lx).

Iluminancia media en el plano horizontal (E): iluminancia promedio sobre el área especificada. Se expresa en lux (lx).

El número mínimo de puntos a considerar en su cálculo, estará en función del índice del local (K) y de la obtención de un reparto cuadriculado simétrico.

- a) 4 puntos si $K < 1$
- b) 9 puntos si $1 \leq K < 2$
- c) 16 puntos si $2 \leq K < 3$
- d) 25 puntos si $K \geq 3$

donde:

$$K = L \cdot A / (H \cdot (L + A))$$

siendo:

- L la longitud del local;
- A la anchura del local;
- H la distancia del plano de trabajo a las *luminarias*.

Iluminancia media horizontal mantenida (E_m): valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en el área especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. Se expresa en lux (lx).

Índice de deslumbramiento unificado (UGR): es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las *luminarias* de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117.

Índice de rendimiento de color (R_a): efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. La forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados se denomina *índice de rendimiento de color* (R_a). El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energíapectral de la luz con que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto.

Invernadero adosado: recinto no acondicionado formado por un cerramiento exterior con un porcentaje alto de superficie acristalada que se coloca adyacente a las fachadas de un edificio. El elemento de fachada que actúa de separación entre el invernadero y las zonas interiores del edificio

puede incluir también acristalamientos. Es posible la existencia de una circulación de aire generalmente forzada a través de dicho recinto, bien en forma de recirculación del aire interior o de precalentamiento de aire exterior que se usa para ventilación. A esta misma categoría pertenecen las galerías y los balcones acristalados.

Lámpara: fuente construida para producir una radiación óptica, generalmente visible.

Luminaria: aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que, además de los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito eléctrico de alimentación contiene, en su caso, los equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, definida y regulada en la norma UNE EN 60598-1.

Masa térmica: capacidad de los materiales de absorber y almacenar calor. Depende de la densidad del material, de su calor específico y su conductividad.

Material: parte de un producto sin considerar su modo de entrega, forma y dimensiones, sin ningún revestimiento o recubrimiento.

Medianería: cerramiento que linda con otro edificio ya construido o que se construya a la vez y que conforme una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.

Muro: cerramiento opaco en contacto con el aire exterior o con el terreno cuya inclinación es superior a 60º respecto al plano horizontal (ver *Fachada*).

Muro parietodinámico: *cerramiento* que aprovecha la energía solar para el precalentamiento del aire exterior de ventilación. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y una hoja exterior acristalada o metálica que absorbe la radiación solar. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada.

Muro Trombe: *cerramiento* que aprovecha la energía solar para el calentamiento por recirculación del aire interior del edificio. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y un acristalamiento exterior. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada. También se denomina muro solar ventilado.

Partición interior: elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

En la intervención en edificios existentes, cuando un elemento de cerramiento separe una zona ampliada respecto a otra existente, se considerará perteneciente a la zona ampliada.

Perfil de uso: descripción hora a hora, para un año tipo, de las *cargas internas* (carga sensible por ocupación, carga latente por ocupación, equipos, iluminación y ventilación).

Periodo de utilización: tiempo característico de utilización de un *espacio habitable* o del edificio. A efectos de la definición de *perfíles de uso* se establecen *periodos de utilización* tipo de 8h, 12h, 16h y 24h.

Para edificios de uso residencial privado se establece un *periodo de utilización* de 24h.

Permeabilidad al aire: propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m³/h, en función de la diferencia de presiones.

Potencia a instalar: la potencia instalada se corresponderá con la potencia activa máxima que puede alcanzar una unidad de producción y vendrá determinada por la potencia menor de las especificadas en la placas de características de los grupos motor, turbina o alternador instalados en serie, o en su caso, cuando la instalación esté configurada por varios motores, turbinas o

alternadores en paralelo será la menor de las sumas de las potencias de las placas de características de los motores, turbinas o alternadores que se encuentren en paralelo.

En el caso de instalaciones fotovoltaicas la potencia instalada será la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.

Potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar: potencia nominal de entrada del conjunto *equipo auxiliar-lámpara*, donde el equipo auxiliar constituye el conjunto de equipos eléctricos o electrónicos asociados a la *lámpara*, diferentes para cada tipo de *lámpara*, destinados al encendido y control de las condiciones de funcionamiento de una *lámpara*.

Potencia total del conjunto lámpara más equipo auxiliar: potencia máxima de entrada de los circuitos *equipo auxiliar-lámpara*, medidos en las condiciones definidas en las normas UNE EN 50294 y UNE EN 60923.

Producto: forma final de un material listo para su uso, de forma y dimensiones dadas y que incluye cualquier recubrimiento o revestimiento.

Puente térmico: zona de la *envolvente térmica* del edificio en la que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del *cerramiento* o de los materiales empleados, por la penetración completa o parcial de elementos constructivos con diferente conductividad, por la diferencia entre el área externa e interna del elemento, etc., que conllevan una minoración de la resistencia térmica respecto al resto del cerramiento.

Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la probabilidad de producción de condensaciones.

Los puentes térmicos más comunes son:

- a) Puentes térmicos integrados en los *cerramientos*:
 - i) pilares integrados en los cerramientos de las fachadas;
 - ii) contorno de huecos y lucernarios;
 - iii) cajas de persianas;
 - iv) otros puentes térmicos integrados;
- b) Puentes térmicos formados por encuentro de *cerramientos*:
 - i) frentes de forjado en las fachadas;
 - ii) uniones de cubiertas con fachadas;
 - iii) cubiertas con pretil;
 - iv) cubiertas sin pretil;
 - v) uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno;
 - vi) unión de fachada con losa o solera;
 - vii) unión de fachada con muro enterrado o pantalla;
- c) Esquinas o encuentros de fachadas, que, dependiendo de la posición del ambiente exterior se subdividen en:
 - i) esquinas entrantes;
 - ii) esquinas salientes;
- d) Encuentros de voladizos con fachadas;
- e) Encuentros de tabiquería interior con *cerramientos* exteriores.

Puente térmico lineal: puente térmico con una sección transversal uniforme a lo largo de una dirección.

Recinto: espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

Recinto habitable: recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran *recintos habitables* los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;
- f) *zonas comunes* de circulación en el interior de los edificios;
- g) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Se consideran recintos no habitables aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las *salas técnicas*, y desvanes no acondicionados, y sus *zonas comunes*.

Reflectancia: cociente entre el flujo radiante o luminoso reflejado y el flujo incidente en las condiciones dadas. Se expresa en tanto por ciento o en tanto por uno.

Salas Técnicas: salas donde se ubican instalaciones que dan servicio al edificio como sala de calderas, sala de bombeo, centros de transformación, sala de cuadros eléctricos, sala de contadores, sala de sistemas de alimentación ininterrumpidas o cualquier sala de máquinas, así como salas de fotocopiadoras o reprografía, sala de fax, centralita telefónica, salas de mensajería y empaquetado.

Sistema de control y regulación: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales:

- a) regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia;
- b) regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristaleras o lucernarios;
- c) control del encendido y apagado según presencia en la zona;
- d) regulación y control por sistema centralizado de gestión.

Sistema de aprovechamiento de la luz natural: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a regular de forma automática el flujo luminoso de una instalación de iluminación, en función del flujo luminoso aportado a la zona por la luz natural, de tal forma ambos flujos aporten un nivel de iluminación fijado en un punto, donde se encontraría el sensor de luz. Existen 2 tipos fundamentales de regulación:

- a) regulación todo/nada: la iluminación se enciende o se apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado;
- b) regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado.

Sistema de detección de presencia: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el encendido y apagado de una instalación de iluminación en función de presencia o no de personas en la zona. Existen 4 tipos fundamentales de detección:

- a) infrarrojos;
- b) acústicos por ultrasonido;
- c) por microondas;
- d) híbrido de los anteriores.

Sistema de temporización: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el apagado de una instalación de iluminación en función de un tiempo de encendido prefijado.

Sistema dimensional: sistema que determina el método para determinar la longitud (u otra magnitud) característica de un elemento constructivo.

Solicitudes exteriores: acciones exteriores al edificio que tienen efecto sobre el comportamiento térmico del mismo. Comprende, fundamentalmente, las cargas térmicas debidas al clima.

Para caracterizar estas acciones a efectos de cálculo, se definen, diversas *zonas climáticas* en función de unas necesidades convencionales de calefacción y refrigeración.

Solicitudes interiores: acciones interiores al edificio que tienen efecto sobre el comportamiento térmico del mismo. Comprende, fundamentalmente, las cargas térmicas, dependientes del uso, debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Se caracterizan mediante un *perfil de uso* que describe, hora a hora, para un año tipo y para cada tipo de espacio:

- la *carga interna* debida a la ocupación (sólo *espacios habitables*);
- la *carga interna* debida a la iluminación;
- la *carga interna* debida a los equipos.

Suelo: *cerramiento* horizontal o ligeramente inclinado que esté en contacto por su cara inferior con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable.

Temperatura de consigna: temperatura o rango de temperaturas consideradas en el cálculo de la *demandas energéticas* que fija el límite de temperatura interior a partir del cual operan los sistemas de acondicionamiento del edificio, requiriendo aportes energéticos.

Transmitancia térmica: flujo de calor, en régimen estacionario, para un área y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

Transmitancia térmica lineal: flujo de calor, en régimen estacionario, para una longitud y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del puente térmico que se considera.

Unidad de uso: edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran *unidades de uso* diferentes, entre otras, las siguientes:

- en edificios de vivienda, cada una de las viviendas.
- en edificios de otros usos, cada uno de los establecimientos o locales comerciales independientes.

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de un espacio o local con un determinado uso y por tanto, con unos parámetros de iluminación acordes con el mismo. En este valor de eficiencia no se incluyen las instalaciones de iluminación de escaparates o espacios destinados a exponer productos al público (zonas expositivas), las correspondientes al alumbrado de emergencia o a la iluminación de las *unidades de uso* residencial privado.

Se expresa en W/m² por cada 100 lux y se obtiene mediante la expresión

$$\text{VEEI} = 100 \cdot P / (S \cdot E_m)$$

donde

P es la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W],

S es la superficie iluminada [m^2],

E_m es la *iluminancia media horizontal mantenida* [lux].

Zona climática: zona para la que se definen unas solicitudes exteriores comunes. Se identifica mediante una letra, correspondiente a la zona climática de invierno, y un número, correspondiente a la zona climática de verano.

Además de los que puedan establecer documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas, el apéndice B permite determinar la *zona climática* de cada localidad, y su *clima de referencia*.

Zona común: Zona o zonas que dan servicio a varias *unidades de uso*.

Anejo B Consideraciones para la definición de la envolvente térmica

- 1 La *envolvente térmica* contendrá todos los espacios habitables del edificio o parte del edificio.
- 2 Podrán incluirse, a criterio del proyectista, alguno o la totalidad de los espacios no habitables.
- 3 Podrán excluirse, a criterio del proyectista, espacios tales como:
 - i) espacios habitables que vayan a permanecer no acondicionados durante toda la vida del edificio, tales como escaleras, ascensores o, pasillos no acondicionados,
 - ii) espacios muy ventilados, con una ventilación permanente de, al menos, $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ por m^2 de área útil de dicho espacio,
 - iii) espacios con grandes aberturas al exterior, de al menos $0,003 \text{ m}^2$ por m^2 de área útil de dicho espacio.

Anejo C Zonas climáticas

1 Zonas climáticas

- 1 La tabla a-Anejo C permite obtener la *zona climática* (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h):

Tabla a-Anejo C. Zonas climáticas

Capital de provincia	Z.C. de la capital	Altitud sobre el nivel del mar (h)																										
		≤ 50 m	51 - 100 m	101 - 150 m	111 - 200 m	201 - 250 m	251 - 300 m	301 - 350 m	351 - 400 m	401 - 450 m	451 - 500 m	501 - 550 m	551 - 600 m	601 - 650 m	651 - 700 m	701 - 750 m	751 - 800 m	801 - 850 m	851 - 900 m	901 - 950 m	951 - 1000 m	1001 - 1050 m	1051 - 1250 m	1251 - 300 m	≥ 1300 m			
Albacete	D3	C3					D3					E1					E1					E1						
Alicante/Alacant	B4	B4					C3					D3					D3					D3						
Almería	A4	A4		B4		B3		C3					D3					D3					D3					
Ávila	E1	D2					D1					E1					E1					E1						
Badajoz	C4	C4					C3					D3					D3					E1						
Barcelona	C2	C2		D2		D1		D1					E1					E1					E1					
Bilbao/Bilbo	C1	C1		D1		D1		D1					D1					D1					D1					
Burgos	E1	D1					D1					E1					E1					E1						
Cáceres	C4	C4					D3					D3					E1					E1						
Cádiz	A3	A3		B3		C3		C3					C2					D2					D2					
Castellón/Castelló	B3	B3		C3		D3		D2					D2					E1					E1					
Ceuta	B3	B3					D3					D3					D3					D3						
Ciudad Real	D3	C4					C3					D3					D3					D3						
Córdoba	B4	B4		C4		D3		D3					D3					D3					D3					
Coruña, La/ A Coruña	C1	C1		D1		D1		D1					D1					D1					D1					
Cuenca	D2	D3					D3					D2					E1					E1						
Gerona/Girona	D2	C2		D2		D2		D2					E1					E1					E1					
Granada	C3	A4		B4		C4		C3					D3					D3					E1					
Guadalajara	D3	D3					D3					D2					E1					E1						
Huelva	A4	A4		B4		B3		C3					D3					D3					D3					
Huesca	D2	C3		D3		D2		D2					E1					E1					E1					
Jaén	C4	B4					C4					D3					D3					E1						
León	E1	E1					E1					E1					E1					E1						
Lérida/Lleida	D3	C3		D3		D3		D3					E1					E1					E1					
Logroño	D2	C2		D2		D2		D2					E1					E1					E1					
Lugo	D1	D1					D1					E1					E1					E1						
Madrid	D3	C3					D3					D3					D3					E1						
Málaga	A3	A3		B3		C3		C3					D3					D3					E1					
Melilla	A3	A3					A3					D3					D3					E1						
Murcia	B3	B3		C3		C3		D3					D3					D3					E1					
Orense/Ourense	D2	C3		C2		D2		D2					D2					E1					E1					
Oviedo	D1	C1		D1		D1		D1					E1					E1					E1					
Palencia	D1	D1					D1					D1					E1					E1						
Palma de Mallorca	B3	B3					C3					C3					D3					D3						
Palmas de Gran Canaria, Las	a3	a3					A2					B2					C2					C2						
Pamplona/Iruña	D1	C2																										

2 Clima de referencia

- 1 La Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento, publicará en formato informático los datos que definen el *clima de referencia* de cada *zona climática*, que establece las condiciones exteriores de cálculo.



Anejo D Condiciones operacionales y perfiles de uso

- 1 Los espacios del modelo térmico tendrán asociadas unas *condiciones operacionales y perfiles de uso* que se correspondan con el uso concreto de cada espacio.
- 2 El conjunto de temperaturas de consigna de las *condiciones operacionales* y el *perfil de uso* para espacios de uso residencial privado serán las especificadas en la tabla a-Anejo D y la tabla b-Anejo D:

Tabla a-Anejo D. Condiciones operacionales de espacios acondicionados en uso residencial privado

		Horario (semana tipo)			
		0:00-6:59	7:00-14:59	15:00-22:59	23:00-23:59
Temperatura de Consigna Alta (°C)	Enero a Mayo	–	–	–	–
	Junio a Septiembre	27	–	25	27
	Octubre a Diciembre	–	–	–	–
Temperatura de Consigna Baja (°C)	Enero a Mayo	17	20	20	17
	Junio a Septiembre	–	–	–	–
	Octubre a Diciembre	17	20	20	17

Tabla b-Anejo D. Perfil de uso de espacios en uso residencial privado

		Horario (semana tipo)			
		0:00-6:59	7:00-14:59	15:00-22:59	23:00-23:59
Carga interna debida a la ocupación (parte sensible) (W/m²)	Laboral	2,15	0,54	1,08	2,15
	Sábado y Festivo	2,15	2,15	2,15	2,15
Carga interna debida a la ocupación (parte latente) (W/m²)	Laboral	1,36	0,34	0,68	1,36
	Sábado y Festivo	1,36	1,36	1,36	1,36
Carga interna debida a la iluminación (W/m²)	Laboral, Sábado y Festivo	0,44	1,32	1,32	2,2
Carga interna debida a los equipos (W/m²)	Laboral, Sábado y Festivo	0,44	1,32	1,32	2,2

- 3 Las *condiciones operacionales* y el *perfil de uso* de usos distintos del residencial privado serán las que se definen en el proyecto, pudiendo emplear condiciones operacionales y perfiles de uso normalizados cuando las condiciones de uso de los espacios puedan ser asimilables.
- 4 En el Documento Reconocido que establece las condiciones técnicas para los procedimientos de evaluación de la eficiencia energética de los edificios, se define un conjunto de perfiles normalizados caracterizados por el uso, la carga interna (baja, media o alta) y el periodo de utilización (8, 12, 16 y 24h).

Anejo E Valores orientativos de transmitancia

- 1 La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la *envolvente térmica* que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

**Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento,
U [W/m²K]**

		Zona Climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones de edificios existentes	Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U _M , U _S	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
	Cubiertas en contacto con el aire exterior, U _c	0,44	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
	Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno U _T	1,20	1,20	0,69	0,48	0,48	0,48
	Huecos (conjunto de marco y vidrio), U _H	3,20	3,20	2,70	2,30	1,80	1,80
Cambios de uso y reformas	Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U _S , U _M)	1,35	1,25	0,56	0,49	0,41	0,37
	Cubiertas en contacto con el aire exterior (U _c)	0,62	0,55	0,44	0,40	0,35	0,33
	Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U _T)	1,35	1,25	1,00	0,85	0,70	0,59
	Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U _H)	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

- 2 Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos.

Anejo F Demanda de referencia de ACS

- 1 La demanda de referencia de ACS para edificios de uso residencial privado se obtendrá considerando unas necesidades de 28 litros/día·persona (a 60°C), una ocupación al menos igual a la mínima establecida en la tabla a-Anejo F y, en el caso de viviendas multifamiliares, un factor de centralización de acuerdo a la tabla b-Anejo F:

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

- 2 Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60°C, obtenidos a partir de los valores establecidos en la norma UNE 94002:2005. La demanda de referencia de ACS para casos no incluidos en la tabla c-Anejo F se obtendrá a partir de necesidades de ACS contrastadas por la experiencia o recogidas por fuentes de reconocida solvencia.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales v clínicas	55
Ambulatorio v centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Campina	21
Hostal/bensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Alberca	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas v talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Anejo G Temperatura del agua de red

1 Temperatura media mensual del agua de red

- 1 La tabla a-Anejo G contiene la temperatura diaria media mensual (°C) del agua fría de red para las capitales de provincia, para su uso en el cálculo del consumo de ACS:

Tabla a-Anejo G. Temperatura diaria media mensual de agua fría (°C)

Capital de prov.	Altitud	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
A Coruña	26	10	10	11	12	13	14	16	16	15	14	12	11
Albacete	686	7	8	9	11	14	17	19	19	17	13	9	7
Alicante/Alacant	8	11	12	13	14	16	18	20	20	19	16	13	12
Almería	16	12	12	13	14	16	18	20	21	19	17	14	12
Ávila	1131	6	6	7	9	11	14	17	16	14	11	8	6
Badajoz	186	9	10	11	13	15	18	20	20	18	15	12	9
Barcelona	12	9	10	11	12	14	17	19	19	17	15	12	10
Bilbao/Bilbo	6	9	10	10	11	13	15	17	17	16	14	11	10
Burgos	929	5	6	7	9	11	13	16	16	14	11	7	6
Cáceres	459	9	10	11	12	14	18	21	20	19	15	11	9
Cádiz	14	12	12	13	14	16	18	19	20	19	17	14	12
Castellón/Castelló	27	10	11	12	13	15	18	19	20	18	16	12	11
Ceuta	40	11	11	12	13	14	16	18	18	17	15	13	12
Ciudad Real	628	7	8	10	11	14	17	20	20	17	13	10	7
Córdoba	106	10	11	12	14	16	19	21	21	19	16	12	10
Cuenca	999	6	7	8	10	13	16	18	18	16	12	9	7
Girona	70	8	9	10	11	14	16	19	18	17	14	10	9
Granada	683	8	9	10	12	14	17	20	19	17	14	11	8
Guadalajara	685	7	8	9	11	14	17	19	19	16	13	9	7
Huelva	30	12	12	13	14	16	18	20	20	19	17	14	12
Huesca	488	7	8	10	11	14	16	19	18	17	13	9	7
Jaén	568	9	10	11	13	16	19	21	21	19	15	12	9
Las Palmas de Gran Canaria	13	15	15	16	16	17	18	19	19	19	18	17	16
León	838	6	6	8	9	12	14	16	16	15	11	8	6
Lleida	182	7	9	10	12	15	17	20	19	17	14	10	7
Logroño	385	7	8	10	11	13	16	18	18	16	13	10	8
Lugo	454	7	8	9	10	11	13	15	15	14	12	9	8
Madrid	655	8	8	10	12	14	17	20	19	17	13	10	8
Málaga	11	12	12	13	14	16	18	20	20	19	16	14	12
Melilla	15	12	13	13	14	16	18	20	20	19	17	14	13
Murcia	39	11	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11
Ourense	139	8	10	11	12	14	16	18	18	17	13	11	9
Oviedo	232	9	9	10	10	12	14	15	16	15	13	10	9
Palencia	734	6	7	8	10	12	15	17	17	15	12	9	6
Palma de Mallorca	15	11	11	12	13	15	18	20	20	19	17	14	12
Pamplona/Iruña	490	7	8	9	10	12	15	17	17	16	13	9	7
Pontevedra	27	10	11	11	13	14	16	17	17	16	14	12	10
Salamanca	800	6	7	8	10	12	15	17	17	15	12	8	6
San Sebastián	12	9	9	10	11	12	14	16	16	15	14	11	9
Santa Cruz de Tenerife	5	15	15	16	16	17	18	20	20	20	18	17	16
Santander	11	10	10	11	11	13	15	16	16	16	14	12	10
Segovia	1002	6	7	8	10	12	15	18	18	15	12	8	6
Sevilla	11	11	11	13	14	16	19	21	21	20	16	13	11
Soria	1063	5	6	7	9	11	14	17	16	14	11	8	6
Tarragona	69	10	11	12	14	16	18	20	20	19	16	12	11
Teruel	912	6	7	8	10	12	15	18	17	15	12	8	6
Toledo	629	8	9	11	12	15	18	21	20	18	14	11	8
Valencia	13	10	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11
Valladolid	698	6	8	9	10	12	15	18	18	16	12	9	7
Vitoria-Gasteiz	540	7	7	8	10	12	14	16	16	14	12	8	7
Zamora	649	6	8	9	10	13	16	18	18	16	12	9	7
Zaragoza	199	8	9	10	12	15	17	20	19	17	14	10	8

- 2 Para localidades distintas a las recogidas en la tabla a-Anejo G se podrá obtener la temperatura del agua fría de red (T_{AFY}) mediante la siguiente expresión:

$$T_{AFY} = T_{AFCP} - B \cdot A_z$$

donde:

T_{AFCP} es la temperatura media mensual de agua fría de la capital de provincia, obtenida de la tabla C.1;

B es un coeficiente de valor 0,0066 para los meses de octubre a marzo y 0,0033 para los meses de abril a septiembre;

A_z es la diferencia entre la altitud de la localidad y la de su capital de provincia ($A_z = \text{Altitudlocalidad} - \text{Altitudcapital}$).

Anejo H Cálculo de la contribución fotovoltaica

1 Zona Climática

- Para la obtención de la radiación solar global media diaria anual podrán emplearse los datos que se recogen en el documento “Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT”, publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología. Para aquellas localidades distintas de las capitales de provincia, a efectos de aplicación de este Documento Básico podrá emplearse el dato correspondiente a la capital de provincia, o bien otros datos oficiales de Radiación Solar Global media diaria anual aplicables a dicha localidad correspondientes al período 1983-2005.

2 Estimación de producción

- Para estimar la producción de la instalación fotovoltaica se considerarán los ratios de producción siguientes por zonas climáticas, en kWh/kW:

Tabla a-Anejo H. Ratios de producción por zona climática

	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Horas equivalentes de referencia anuales (kWh/kW)	1.232	1.362	1.492	1.632	1.753

3 Pérdidas por orientación, inclinación y sombras

- La disposición de los módulos se hará de tal manera que las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del sistema y a las sombras sobre el mismo sean inferiores a los límites de la tabla b-Anejo H.
- Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

Tabla b-Anejo H. Pérdidas límite

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10%	10%	15%
Superposición de módulos fotovoltaicos	20%	15%	30%
Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos	40%	20%	50%

- En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las pérdidas por orientación e inclinación, las pérdidas por sombras y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna. Para este cálculo se considerará como orientación óptima el sur y como inclinación óptima la latitud del lugar menos 10º.
- Cuando, por razones arquitectónicas excepcionales no se pueda instalar toda la potencia exigida cumpliendo los requisitos indicados en la tabla a-Anejo H, se justificará esta imposibilidad analizando las distintas alternativas de configuración del edificio y de ubicación de la instalación, debiéndose optar por aquella solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

ANEJO II

Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón

1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes:
 - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
 - ii) en cambio de uso, ya sea característico del edificio o de alguna zona del mismo;
 - iii) en obras de reforma, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.
- 2 Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:
 - a) en *locales no habitables*, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
 - b) en *locales habitables* que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

- 1 Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los *locales habitables*, se establece un *nivel de referencia* para el *promedio anual de concentración de radón* en el interior de los mismos de 300 Bq/m³.

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

- 1 Para verificar el cumplimiento del *nivel de referencia* en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

- a) En los municipios de zona I, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1, entre el terreno y los *locales habitables* del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.
- Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los *locales habitables* del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los *locales habitables* mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades que pudieran permitir el paso del radón.
- b) En los municipios de zona II, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:
- i) un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los *locales habitables* mediante *ventilación natural* o mecánica;
 - ii) o bien, un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno bajo el edificio.
- 2 Cuando existan *locales habitables* situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del *local habitable* mediante la introducción de aire del exterior.
- 3 En el caso de edificios existentes, la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los *locales habitables* dispongan de un nivel de ventilación interior que cumpla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.
- 4 En el caso de intervenciones en edificios existentes, cuando se disponga de valores medidos del *promedio anual de concentración de radón*, obtenidos según el apéndice C, y alguna de las zonas de muestreo establecidas conforme a dicho apéndice supere el *nivel de referencia*, se tendrá en cuenta lo siguiente:
- a) si se presentan valores comprendidos entre 1 y 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las medidas correspondientes a municipios de zona I;
 - b) si se presentan valores que superen 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona II.

3.1 Barrera de protección

3.1.1 Características de la barrera

- 1 La barrera de protección podrá ser una lámina anti-radón u otro tipo de barrera cuya efectividad pueda demostrarse.

- 2 La barrera podrá dimensionarse según lo descrito en el apartado 3.1.2, si bien, se consideran válidas (y no es necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que $10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ y un espesor mínimo de 2 mm.
- 3 La barrera de protección presentará además las siguientes características:
 - a) Tener continuidad: juntas y encuentros sellados.
 - b) Tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares. Las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán limitar el paso de aire y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático.
 - c) No presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno.
 - d) Tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.
- 4 En intervenciones en edificios existentes, si no es posible la colocación de una barrera con las características indicadas en este apartado, los cerramientos situados entre el terreno y los *locales habitables* deberán funcionar como una barrera. Para ello se sellarán cuidadosamente las grietas y juntas de estos cerramientos y se cumplirá, al menos, con lo establecido en la letra b) del párrafo anterior.

3.1.2 Dimensionado de la barrera

- 1 La barrera tendrá un espesor y un coeficiente de difusión tales que la exhalación de radón prevista a su través (E) sea inferior a la exhalación límite (E_{lim}).
- 2 La exhalación límite (E_{lim}) se determinará mediante la siguiente expresión:

$$E_{lim} = C_d \cdot (Q/A) \quad [\text{Bq}/\text{m}^2 \cdot \text{h}] \quad (1)$$

Siendo:

- C_d : concentración de diseño, que se corresponde con el 10% del *nivel de referencia* [Bq/m^3];
 Q : caudal de ventilación del local a proteger [m^3/h]. En el caso de que se desconozca su valor de ventilación, puede considerarse un caudal de cálculo correspondiente a 0,1 renovaciones/hora;
 A : superficie de la barrera [m^2].

- 3 En ausencia de estudios específicos, la exhalación de radón prevista a través de la barrera (E) puede estimarse a partir de la siguiente expresión:

$$E = 3 \cdot 10^5 \lambda l / \sinh(d/l) \quad [\text{Bq}/\text{m}^2 \cdot \text{h}] \quad (2)$$

Siendo:

- λ : constante de desintegración del radón $7,56 \cdot 10^{-3} [\text{h}^{-1}]$;
 d : espesor de la barrera [m];
 l : longitud de difusión del radón en la barrera, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$l = (D \cdot 3600 / \lambda)^{1/2} \quad [\text{m}] \quad (3)$$

Siendo D : *coeficiente de difusión* al radón de la barrera [m^2/s].

3.2 Espacio de contención ventilado

- 1 El espacio de contención estará constituido por una cámara de aire, pudiendo ser ésta vertical u horizontal en función del cerramiento a proteger, o por un local no habitable. Este espacio dispondrá en todo caso de *ventilación natural* o mecánica.
- 2 Para asegurar la ventilación, el espacio de contención deberá conectarse con el exterior mediante aberturas de ventilación que deberán mantenerse libres de obstrucciones.
- 3 Para la *ventilación natural* de una cámara de aire horizontal, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, las aberturas de ventilación se dispondrán en todas las fachadas de forma homogénea, siendo el área del conjunto de aberturas de al menos 10 cm^2 por metro lineal del perímetro de la cámara. En el caso de superficies de menos de 100 m^2 , las aberturas podrán disponerse en la misma fachada siempre que ningún punto de la cámara diste más de 10 m de alguna de ellas. Si hay obstáculos a la libre circulación del aire en el interior de la cámara, se dispondrán aberturas que la permitan.
- 4 En el caso de emplear locales no habitables como espacios de contención, se considera que la ventilación necesaria establecida por el DB HS3 o por el RITE, según corresponda, es suficiente.
- 5 En el caso de edificios existentes en los que no exista cámara sanitaria se podrá implementar una cámara que, aunque no tenga las mismas características de la cámara anterior, mejore la protección frente al radón. En este caso la cámara podría construirse por el interior del cerramiento en contacto con el terreno, debiendo ser continua y abarcando toda la superficie a proteger. Además deberá estar comunicada con el exterior y disponer de una altura o espesor de, al menos, 5 cm.
- 6 Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para el establecimiento de *ventilación natural* o se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación, se dispondrán extractores mecánicos. En este caso las aberturas se dimensionarán según las características específicas de la cámara, y las aberturas de admisión se situarán lo más lejos posible de la abertura de extracción para facilitar la ventilación del espacio.

3.3 Despresurización del terreno

- 1 El sistema de despresurización del terreno se configurará mediante una red de arquetas de captación o de tubos perforados, instalados en ambos casos en una capa de relleno situada bajo el edificio y conectados a un conducto de extracción. Generalmente será necesario disponer extractores mecánicos para aumentar la eficacia del sistema.
- 2 En el caso de intervenciones en edificios existentes, si no es posible la instalación del sistema bajo el edificio, se podrá instalar de forma perimetral en el terreno exterior junto al edificio.

4 Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

- 1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de protección frente al radón deben cumplir las siguientes condiciones:
 - a) lo especificado en los apartados anteriores;
 - b) lo especificado en la legislación vigente;
 - c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

4.2 Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

5 Construcción

- 1 En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de protección frente al radón.

5.1.1 Barrera tipo lámina

- 1 La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

- 2 Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza.
- 3 Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.
- 4 La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.
- 5 Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la misma, para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. Para el sellado pueden emplearse pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otros.
- 6 Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:
 - con hormigón armado impermeable al agua;
 - con una capa de material impermeable al agua; o
 - disponiendo de una barrera frente al radón.

5.1.2 Cámara de aire horizontal ventilada

- 1 En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.

5.1.3 Sistemas de despresurización

- 1 Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.
- 2 Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados

5.2 Control de la ejecución

- 1 El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en esta sección.

5.3 Control de la obra terminada

- En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

6 Mantenimiento y conservación

- Las operaciones necesarias durante la vida de los sistemas de protección frente al radón para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se englobaran en un plan de mantenimiento.
- Deben realizarse al menos las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos. Deben además seguirse las especificaciones concretas de los materiales y sistemas empleados para garantizar la durabilidad de los sistemas de protección:

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

Apéndice A Terminología

Concentración de radón: Actividad específica del radón (Rn-222) en el aire. Se cuantifica en becquerel por metro cúbico (Bq/m^3), que se corresponde con el número de desintegraciones por segundo por metro cúbico de aire.

Exposición al radón: Acción y efecto de someter a las personas a los descendientes del radón.

Local habitable: Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exige unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran *locales habitables*, dentro del ámbito de aplicación de esta sección, por ejemplo:

- habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, salones, cocinas, baños, aseos, distribuidores interiores de las viviendas, etc.);
- recintos de trabajo o abiertos al público como aulas, bibliotecas, habitaciones hospitalarias, despachos, salas de espera o de reuniones, etc.

Local no habitable: Recinto interior no destinado al uso permanente de personas por lo que no exige unas condiciones especiales de protección dentro del ámbito de aplicación de esta sección. Se consideran *locales no habitables* dentro del ámbito de aplicación de esta sección, los garajes, trasteros y cuartos técnicos.

Nivel de referencia: Valor del *promedio anual de concentración de radón* por encima del cual se considera inapropiado permitir que se produzcan exposiciones, aun cuando no se trate de un límite que no pueda rebasarse.

Promedio anual de concentración de radón: Valor medio de la *concentración de radón* estimado según se establece en el apéndice C.

Ventilación natural: Ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.

Unidad de uso: Edificio o parte de un edificio que se destina a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre, sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. A efectos de este documento, se consideran unidades de uso las siguientes:

- a) en edificios de vivienda, cada una de las viviendas y en su caso cada local comercial;
- b) en edificios de otros usos, cada uno de los establecimientos o locales comerciales independientes.

Apéndice B Clasificación de municipios en función del potencial de radón

- 1 Este apéndice incluye el listado de términos municipales en los que, en base a las estimaciones de potencial de radón efectuadas por el Consejo de Seguridad Nuclear, se considera que hay una probabilidad significativa de que los edificios allí construidos sin soluciones específicas de protección frente al radón presenten *concentraciones de radón superiores al nivel de referencia*.
- 2 Se clasifican como:
 - a) municipios de zona I;
 - b) municipios de zona II.

Nombre CCAA	Nombre PROVINCIAS	Municipios ZONA I	Municipios ZONA II
Andalucía	Almería	Abla Alcolea Alcóntar Almócita Armuña de Almanzora Bayarque Beires Fiñana Instinción Lúcar Níjar Oria Padules Rágol Sorbas Sufli Tabernas Taberno Tíjola Turrillas	Abrucena Alboloduy Alcudia de Monteagud Bacares Bayárcal Benitagla Benizalón Castro de Filabres Chercos Gérgal Laroya Las Tres Villas Lubrín Nacimiento Ohanes Olula de Castro Paterna del Río Senés Serón Sierra Tahal Uleila del Campo Velefique
Andalucía	Córdoba	Almodóvar del Río Belmez Espiel Hornachuelos La Granjuela Los Blázquez Palma del Río Peñarroya-Pueblonuevo Posadas Villafranca de Córdoba Villaharta	Alcaracejos Añora Belalcázar Cardeña Conquistá Córdoba Dos Torres El Guijo El Viso Fuente la Lancha Fuente Obejuna Hinojosa del Duque Obejo Pedroche Pozoblanco Santa Eufemia Torrecampo Valsequillo Villanueva de Córdoba Villanueva del Duque Villanueva del Rey Villarralito
Andalucía	Granada	Albondón Albuñán Albuñol Almegíjar Almuñécar Baza Bérchules Cádiar Caniles Cástaras Cenes de la Vega Cogollos de Guadix Gor Guadix	Aldeire Alpujarra de la Sierra Alquífe Bubión Busquístar Capileira Dólar Ferreira Jerez del Marquesado La Calahorra La Taha Lanteira Lugros Monachil

		Gúéjar Sierra Huéneja Ítrabo Jete Juives Lobras Lújar Murtas Ótivar Pinos Genil Polopos Quéntar Rubite Salobreña Sorvilán Torvizcón Turón Ugíjar Valle del Zalabí	Nevada Pampaneira Pórtugos Sopotújar Trevélez Válor
Andalucía	Granada		
Andalucía	Huelva	Alájar Alosno Aracena Aroche Ayamonte Berrocal Cabezas Rubias Calañas Cortegana Cortelazor Cumbres de Enmedio Cumbres de San Bartolomé El Almendro El Cerro de Andévalo Higuera de la Sierra Jabugo La Granada de Río-Tinto La Nava Linares de la Sierra Nerva Paterna del Campo Puebla de Guzmán Puerto Moral Santa Ana la Real Santa Bárbara de Casa Valdelarco Valverde del Camino Villanueva de los Castillejos Zalamea la Real Zufre	Almonaster la Real Arroyomolinos de León Cala Cañaveral de León Cumbres Mayores Encinasola Hinojales Rosal de la Frontera
Andalucía	Huelva		
Andalucía	Jaén	Aldeaquemada Arroyo del Ojanco Baños de la Encina Cabra del Santo Cristo Carboneros Chiclana de Segura Cuarto del Madroño Génave Guarrromán Ibros La Puerta de Segura Lupión Marmolejo Montizón Navas de San Juan Pozo Alcón Puente de Génave Santiago-Pontones Torreblascopedro Torres de Albánchez Vilches Villanueva de la Reina	Andújar Linares Santa Elena
Andalucía	Jaén		
Andalucía	Málaga	Algarrobo Almáchar Benamargosa Benamocarra Benarrabá Coín Colmenar Comares El Borge Genalguacil Guaro Istán Jubrique Macharaviaya Málaga Monda	
Andalucía	Málaga		

		Ojén Sayalonga Tolox Torrox Vélez-Málaga	
Andalucía	Málaga		
Andalucía	Sevilla	Alanís Alcolea del Río Aznalcóllar Brenes Cantillana El Madroñío El Real de la Jara El Ronquillo Guadalcanal Lora del Río San Nicolás del Puerto Tocina Villanueva del Río y Minas	Almadén de la Plata Castilblanco de los Arroyos Cazalla de la Sierra Constantina El Castillo de las Guardas El Garrobo El Pedroso Guillena La Puebla de los Infantes
Andalucía	Sevilla	Villaverde del Río	
Aragón	Huesca	Albalate de Cinca Albelda Alcalá del Obispo Alcolea de Cinca Almudévar Almuniente Antillón Barbuñales Belver de Cinca Beranuy Berbegal Bielsa Biescas Binaced Bisaurri Capdesaso Casbas de Huesca Castejón del Puente Chía Fraga Grañén Huesca Ilche Isábena Laluenga Lalueza Lanaja Laperdiguera Lasellas-Ponzano Loarre Loporzano Monflorite-Lascasas Monzón Osso de Cinca Peralta de Alcofea Plan Polénino Puente de Montañaña Puente la Reina de Jaca Pueyo de Santa Cruz Quicena Salillas San Miguel del Cinca Sariñena Seira Sena Sesué Siétamo Sopeira Tardienta Tella-Sin Tierz Torralba de Aragón Torrente de Cinca Torres de Alcanadre Torres de Barbués Vicién Villanova Villanueva de Sigena	Aisa Benasque Canfranc Castejón de Sos Gistaín Hoz de Jaca Jaca Laspaúles Montanuy Panticosa Sahún Sallent de Gállego San Juan de Plan
Aragón	Huesca		
Aragón	Teruel	Ababuj Alcañiz Alfambra Aliaga Allepuz Alpeñés Anadón Andorra Arens de Lledó	

		Argente Ariño Bádenas Báguena Beceite Bello Bezas Blancas Bronchales Bueña Burbáguena Cabra de Mora Calamocha Calanda Calomarde Camañas Caminreal Castejón de Tornos Castel de Cabra Cedrillas Celadas Comunidad de la Pardina del Mercadal Cucalón Cuevas Labradas El Castellar Escorihuela Escucha Esteruel Formiche Alto Fuentes Claras Gea de Albarracín Griegos Gúdar Huesa del Común Lagueruela Lanzuela Lidón Linares de Mora Lledó Loscos Martín del Río Monforte de Moyuela Monreal del Campo Montalbán Monteagudo del Castillo Monterde de Albarracín Noguera de Albarracín Nogueras Opon Ojos Negros Orihuela del Tremedal Orrios Palomar de Arroyos Pancrudo Peralejos Pozondón Pozuel del Campo Rillo Rubielos de la Cérida San Martín del Río Santa Cruz de Nogueras Teruel Tornos Torralba de los Sisones Torre de las Arcas Torre los Negros Torres de Albarracín Torrijó del Campo Tramacastiel Tramacastilla Utrillas Valbona Valdelinares Valderrobres Villahermosa del Campo Villanueva del Rebollar de la Sierra Villar del Cobo Villarquemado Villastar Villel Visiedo Vivel del Rio Martín	
Aragón	Teruel		
Aragón	Zaragoza	Abanto Acered Aguarón Aladrén Alcalá de Moncayo Alfamén	

	Almonacid de la Sierra	
	Alpartir	
	Ambel	
	Aniñón	
	Añón de Moncayo	
	Aranda de Moncayo	
	Ariza	
	Ateca	
	Badules	
	Belmonte de Gracián	
	Berrueco	
	Biel	
	Boquiñeni	
	Bordalba	
	Brea de Aragón	
	Bubierca	
	Bulbuente	
	Calatayud	
	Calcena	
	Carenas	
	Cariñena	
	Castejón de Alarba	
	Castejón de las Armas	
	Cerveruela	
	Codos	
	Cosuenda	
	Cubel	
	Daroca	
	El Frasno	
	Embida de Ariza	
	Fuentes de Jiloca	
	Gallocanta	
	Gallur	
	Gotor	
	Herrera de los Navarros	
	Illueca	
	Jarque	
	La Vilueña	
	Las Cuerlas	
	Litago	
	Longares	
	Longás	
	Los Fayos	
	Los Pintanos	
	Luceni	
	Luesma	
	Maella	
	Mainar	
	Malanquilla	
	Maluenda	
	Manchones	
	Mezalocha	
	Miedes de Aragón	
	Monterde	
	Montón	
	Morata de Jiloca	
	Morés	
	Moros	
	Moyuela	
	Muel	
	Munébrega	
	Murero	
	Navardún	
	Nonaspe	
	Orera	
	Oseja	
	Paniza	
	Paracuellos de Jiloca	
	Paracuellos de la Ribera	
	Pina de Ebro	
	Pomer	
	Pradilla de Ebro	
	Purujosa	
	Quinto	
	Romanos	
	Ruesca	
	Sabiñán	
	San Martín de la Virgen de Moncayo	
	Santa Cruz de Grío	
	Santed	
	Sediles	
	Sestríca	
	Sigüés	
	Tarazona	
	Tauste	
	Terrer	
	Torrijo de la Cañada	
	Trasmoz	
	Trasobares	

		Used Val de San Martín Valdehorna Valtorres Velilla de Jiloca Vera de Moncayo Vierlas Villadoz Villafeliche Villalengua Villanueva de Jiloca Villarroya de la Sierra Villarroya del Campo Vistabella	
Aragón	Zaragoza		
Canarias	Las Palmas	La Aldea de San Nicolás	Agaete Agüimes Artenara Arucas Firgas Gáldar Ingenio Las Palmas de Gran Canaria Mogán Moya San Bartolomé de Tirajana Santa Brígida Santa Lucía de Tirajana Santa María de Guía de Gran Canaria Tejeda Telde Teror Vallesquillo de Gran Canaria Vega de San Mateo
Canarias	Las Palmas		
Canarias	Santa Cruz de Tenerife	Adeje Guímar	Arafo Arico Arona Buenavista del Norte Candelaria El Rosario El Sauzal El Tanque Fasnia Garachico Granadilla de Abona Guía de Isora Icod de los Vinos La Matanza de Acentejo La Orotava La Victoria de Acentejo Los Realejos Los Silos Puerto de la Cruz San Cristóbal de La Laguna San Miguel de Abona Santa Cruz de Tenerife Santa Úrsula Santiago del Teide Tacoronte Tegueste Vilaflor de Chasna
Canarias	Santa Cruz de Tenerife		
Cantabria	Cantabria	Anievas Arenas de Iguña Arredondo Bárcena de Pie de Concha Cabezón de la Sal Cabezón de Liébana Cabuérniga Camaleño Camargo Castro-Urdiales Cieza Cillorigo de Liébana Comunidad de Campoo y Cabuérniga El Astillero Entrambasaguas Guriezo Hazas de Cesto Hermandad de Campoo de Suso Liendo Liérganes Los Corrales de Buelna Los Tojos Marina de Cudeyo Mazcuerras Medio Cudeyo Meruelo	

		Molledo Penagos Pesaguero Piélagos Polaciones Potes Rasines Reocín Ribamontán al Mar Ribamontán al Monte Riotuerto Ruente Ruesga San Felices de Buelna San Pedro del Romeral San Roque de Riomiera Santa Cruz de Bezana Santander Solórzano Tudanca Udías Valle de Villaverde Vega de Liébana Vega de Pas Villaescusa Voto	
Cantabria	Cantabria		
Castilla y León	Ávila	Aidanero Albornos Aldeaseca Arévalo Aveinte Barromán Bercial de Zapardiel Bernuy-Zapardiel Blascomillán Blasconúñez de Matacabras Blascosancho Brabos Cabezas de Alambre Cabezas del Pozo Cabizuela Canales Cantiveros Castellanos de Zapardiel Cisla Collado de Contreras Constanzana Crespos Donjimeno Donvidas El Bohodón El Fresno El Oso El Parral Espinosa de los Caballeros Flores de Ávila Fontiveros Fuente el Saúz Fuentes de Año Gemüño Gimialcón Gotarrendura Gutierre-Muñoz Hernansancho Herreros de Suso Horcajo de las Torres Junciana Langa Las Berlanas Madrigal de las Altas Torres Maello Mamblas Mancera de Arriba Monsalape Moraleja de Matacabras Muñico Muñogalindo Muñógrande Muñomer del Peco Muñosancho Narros de Salduerna Narros del Castillo Nava de Arévalo Niharra Orbita Padiernos Pajares de Adaja Palacios de Goda	Aldeanueva de Santa Cruz Amavida Arenas de San Pedro Arevalillo Avellaneda Ávila Becedas Becedillas Berrocallejo de Aragona Bohoyo Bonilla de la Sierra Bularros Burgojondo Cabezas del Villar Candeleda Cardeñosa Casas del Puerto Casasola Casavieja Casillas Cebrero Cepeda la Mora Chamartín Cillán Collado del Mirón Cuevas del Valle Diego del Carpio El Arenal El Barco de Ávila El Barraco El Hornillo El Hoyo de Pinares El Losar del Barco El Mirón El Tiemblo Fresnedilla Gallegos de Altamiros Gallegos de Sobrinos Gavilanes Gil García Gilbuena Grandes y San Martín Guisando Herradón de Pinares Higuera de las Dueñas Hoyocasero Hoyorredondo Hoyos de Miguel Muñoz Hoyos del Collado Hoyos del Espino Hurtumpascual La Adrada La Aldehuela La Carrera La Colilla La Hija de Dios La Horcajada La Serrada La Torre Lanzahita Las Navas del Marqués Los Llanos de Tormes

		Papatrigo	Manjabálago y Ortigosa de Rioalmar
		Pedro-Rodríguez	Marlín
		Peñalba de Ávila	Martiherrero
		Pozanco	Martínez
		Rasueros	Mediana de Voltoya
		Riocabado	Medinilla
		Rivilla de Barajas	Mengamuñoz
		Salobral	Mijares
		Salvadiós	Mingorría
		San Esteban de Zapardiel	Mironcillo
		San Juan de la Encinilla	Mirueña de los Infanzones
		San Pascual	Mombeltrán
		San Pedro del Arroyo	Muñana
		San Vicente de Arévalo	Muñopepe
		Sanchidrián	Muñotello
		Santa María del Arroyo	Narrillos del Álamo
		Santa María del Berrocal	Narrillos del Rebollar
		Santo Domingo de las Posadas	Narros del Puerto
		Santo Tomé de Zabarcos	Naval del Barco
		Sigeres	Navacepedilla de Corneja
		Sinlabajos	Navadijos
		Tiñosillos	Navaescrivá
		Vega de Santa María	Navahondilla
		Velavos	Navalcruz
		Villaflor	Navalmoral
		Villanueva de Gómez	Navalonguilla
		Villanueva del Aceral	Navalosa
		Viñegra de Moraña	Navalperal de Pinares
		Vita	Navalperal de Tormes
			Navaluenga
			Navaquesera
			Navarredonda de Gredos
			Navarredondilla
			Navarrevisca
			Navatalgordo
			Navatejares
			Neila de San Miguel
			Ojos-Albos
			Pascualcobo
			Pedro Bernardo
			Peguerinos
			Piedrahita
			Piedralaves
			Poveda
			Poyales del Hoyo
			Pradosegar
			Puerto Castilla
			Riofrío
			San Bartolomé de Béjar
			San Bartolomé de Pinares
			San Esteban de los Patos
			San Esteban del Valle
			San García de Ingelmos
			San Juan de Gredos
			San Juan de la Nava
			San Juan del Molinillo
			San Juan del Olmo
			San Lorenzo de Tormes
			San Martín de la Vega del Alberche
			San Martín del Pimpollar
			San Miguel de Serrezuela
			Sanchorreja
			Santa Cruz de Pinares
			Santa Cruz del Valle
			Santa María de los Caballeros
			Santa María del Cubillo
			Santa María del Tiétar
			Santiago del Collado
			Santiago del Tormes
			Serranillos
			Solana de Ávila
			Solana de Rioalmar
			Solosancho
			Sotalbo
			Sotillo de la Adrada
			Tolbaños
			Tormellas
			Tornadizos de Ávila
			Tortoles
			Umbrías
			Vadillo de la Sierra
			Valdecasa
			Villafranca de la Sierra
			Villanueva de Ávila
			Villanueva del Campillo
			Villarejo del Valle
			Villatoro
			Zapardiel de la Cañada
			Zapardiel de la Ribera
Castilla y León	Ávila		

Castilla y León	Burgos	Alcocero de Molina Arlanzón Arraya de Oca Atapuerca Bañuelos de Bureba Barbadillo del Mercado Barbadillo del Pez Barrios de Colina Bascuñana Belorado Brazacorta Burgos Cabeza Alta Campolara Carcedo de Burgos Cardeñajimeno Cardeñuela Riopico Carrías Cascajares de la Sierra Castil de Peones Castrillo del Val Castrojeriz Cebrecos Cerezo de Río Tirón Cerratón de Juarros Comunidad de 09076, 09150 y 09578 Comunidad de 09076, 09290, 09578, 09606 y 09822 Comunidad de 09076, 09498 y 09578 Comunidad de 09076, 09578, 09606 y 09822 Comunidad de 09314, 09374, 09356 y 09126 Comunidad de Barbadillo de Herreros y Vallejimeno (E.L.M.) Comunidad de Barbadillo del Pez y Ja- ramillo de la Fuente Comunidad de Barbadillo del Pez y Rio- cavado de la Sierra Comunidad de Bascuñana y Viloria de Rioja Comunidad de Covarrubias, Quintanilla del Coco y Retuerta Comunidad de Quintanilla del Agua y Tordueles y Puentedura Comunidad de Revilla del Campo y To- rrelara Comunidad de Tinieblas de la Sierra y San Millán de Lara Comunidad de Villagalijo y San Vicente del Valle Comunidad de Villoruebo y Torrelara Comunidad de Vizcaínos y Jaramillo de la Fuente Contreras Covarrubias Cuevas de San Clemente Espinosa de los Monteros Espinosa del Camino Fresneda de la Sierra Tirón Fresneña Fresno de Río Tirón Fresno de Rodilla Hortigüela Huerta de Arriba Hurones Ibeas de Juarros Jaramillo de la Fuente Jaramillo Quemado Junta de Traslaloma Jurisdicción de Lara La Revilla y Ahedo Ledanía de 09162, 09290, 09412 y 09606 Ledanía de Castrillo de la Reina, Haci- nas y Salas de los Infantes Ledanía de Hacinas y Salas de los In- fantes Ledanía de Hacinas, Salas de los In- fantes y Villanueva de Carazo Los Ausines Mambrillas de Lara Mecerreyres Medina de Pomar Merindad de Montija Monasterio de Rodilla Monterrubio de la Demanda Nebreda Neila Orbaneja Riopico	
-----------------	--------	--	--

		Palazuelos de la Sierra Pedrosa del Páramo Pedrosa del Príncipe Peñaranda de Dueru Pineda de la Sierra Pinilla de los Moros Prádano de Bureba Pradolengua Puentedura Quintanapalla Quintanavides Quintanilla del Agua y Tordueles Quintanilla San García Rábanos Redecilla del Campo Revilla del Campo Riocavado de la Sierra Rubena Salas de los Infantes San Adrián de Juarros San Millán de Lara San Vicente del Valle Santa Cruz del Valle Urbión Santa Inés Santa María del Invierno Santa Olalla de Bureba Sasamón Solarana Tinieblas de la Sierra Torrelara Tosantos Vallarta de Bureba Valle de Mena Valle de Oca Valle de Valdelaguna Valluercanes Valmala Villaescusa la Sombria Villaespasa Villafranca Montes de Oca Villagalijo Villambistia Villamiel de la Sierra Villasur de Herreros Villegas Villoruebo Viloria de Rioja Vizcainos	
Castilla y León	Burgos		
Castilla y León	León	Acebedo Arganza Bembibre Berlanga del Bierzo Boca de Huérsgano Boñar Borrenes Brazuelo Burón Cabañas Raras Cabrillanes Cacabelos Camponaraya Cármenes Carracedelo Carrocera Castrillo de Cabrera Castrillo de la Valduerna Castrocalbón Castrocontrigo Castropodame Comunidad de Castrotierra de la Valduerna Crémenes Cuadros Cubillos del Sil Destriana Escobar de Campos Fabero Folgoso de la Ribera Gordaliza del Pino Gradefes Grajal de Campos Juarilla de las Matas La Bañeza La Pola de Gordón La Robla Las Omañas Lucillo Luyego	Astorga Balboa Barjas Benuza Candín Carucedo Congosto Corullón Encinedo Igüeña Los Barrios de Luna Murias de Paredes Oencia Palacios del Sil Páramo del Sil Peranzanes Ponferrada Quintana del Castillo Santa María de Ordás Sobrado Truchas Vega de Valcarce Villagatón

		Magaz de Cepeda Mancomunidad de Villagatón y Quintana del Castillo Maraña Matallana de Torío Molinaseca Noceda del Bierzo Oseja de Sajambre Palacios de la Valduerna Posada de Valdeón Prado de la Guzpeña Priaranza del Bierzo Prioro Puebla de Lillo Puente de Domingo Flórez Quintana del Marco Quintana y Congosto Reyero Riaño Riego de la Vega Rielo Rioseco de Tapia Sabero Sahagún San Cristóbal de la Polantera San Emiliano San Esteban de Nogales San Justo de la Vega Sancedo Santa Colomba de Somoza Santa Elena de Jamuz Santa María de la Isla Santa María del Monte de Cea Santiago Millas Sena de Luna Soto y Amío Toral de los Vados Torenó Torre del Bierzo Trabadelo Val de San Lorenzo Valdelugueros Valdepiélagos Valdepolos Valderrey Valderrueda Valdesamario Vallecillo Vega de Espinareda Vegacervera Vegaquemada Villablino Villafranca del Bierzo Villamanín Villamejil Villamontán de la Valduerna Villabispio de Otero	
Castilla y León	León		
Castilla y León	Palencia	Abarca de Campos Autillo de Campos Barrouelo de Santullán Becerril de Campos Boadilla de Rioseco Bustillo de la Vega Bustillo del Páramo de Carrión Calzada de los Molinos Capillas Cardeñosa de Volpejera Carrión de los Condes Castromochó Cervatos de la Cueza Cervera de Pisuerga Cisneros Dehesa de Montejo Frehilla Fuentes de Nava Guaza de Campos La Pernía La Serna Lagartos Ledigos Lomas Mazariegos Mazuecos de Valdeginate Moratinos Nogal de las Huertas Paredes de Nava Pedrosa de la Vega Población de Arroyo	

		Población de Campos Pozo de Urama Quintanilla de Onsoña Renedo de la Vega Revenga de Campos Ríberos de la Cueza Salinas de Pisueña San Mamés de Campos San Román de la Cuba Trío Valle del Retortillo Velilla del Río Carrión Villacidaler Villada Villalcázar de Sirga Villalcón Villamartín de Campos Villamoronta Villamuera de la Cueza Villanueva del Rebollar Villarmentero de Campos Villarrabé Villarramiel Villaturde Villaumbrales Villoldo	
Castilla y León	Palencia		
Castilla y León	Salamanca	Abusejo Alaraz Alba de Yeltes Alconada Aldealengua Aldeanueva de Figueroa Aldeanueva de la Sierra Aldearrrodrigo Aldearrubia Aldeaseca de Alba Aldeaseca de la Frontera Aldehuela de la Bóveda Aldehuela de Yeltes Almenara de Tormes Anaya de Alba Arabayona de Mógica Arcediano Babilafuente Barbadillo Bóveda del Río Almar Cabezabellosa de la Calzada Cabrerizos Cabrillas Calvarrasa de Abajo Calvarrasa de Arriba Calzada de Don Diego Calzada de Valdunciel Canillas de Abajo Cantalapiedra Cantalpino Cantaracillo Carbajosa de la Sagrada Carrascal de Barregas Castellanos de Moriscos Castellanos de Villiquera Castraz Cilleros de la Bastida Coca de Alba Cordovilla Coto Mancomunado Dios le Guarde Doñinos de Salamanca Ejeme El Arco El Campo de Peñaranda El Cubo de Don Sancho El Pedroso de la Armuña El Pino de Tormes Encinas de Abajo Encinas de Arriba Espino de la Orbada Fresno Alhándiga Gajates Galindo y Perahuy Galisano Garcihernández Golpejas Gomecello Huerta La Bastida La Maya La Orbada	Agallas Ahigal de los Aceiteros Ahigal de Villarino Alba de Tormes Aldea del Obispo Aldeacipreste Aldeadávila de la Ribera Aldeatejada Aldeavieja de Tormes Almendra Añover de Tormes Arapiles Armenteros Bañobárez Barbalos Barceo Barrecopardo Béjar Beleña Bermellar Berrocal de Huebra Berrocal de Salvatierra Boada Bogajo Brincones Buenamadre Buenavista Cabeza del Caballo Campillo de Azaba Candelario Cantagallo Carpio de Azaba Carrascal del Obispo Casafranca Casillas de Flores Castillejo de Martín Viejo Cepeda Cereceda de la Sierra Cerezal de Peñahorcada Cerralbo Cespedosa de Tormes Chagarcía Medianero Cipérez Ciudad Rodrigo Colmenar de Montemayor Cristóbal Doñinos de Ledesma El Bodón El Cabaco El Cerro El Maillo El Manzano El Milano El Payo El Sahuago El Tejado El Tornadizo Encina de San Silvestre Encinasola de los Comendadores Endrinal Escurial de la Sierra España

		La Sagrada	Espeja
		La Vellés	Frades de la Sierra
		Larrodrigo	Fresnedoso
		Machacón	Fuenteginaldo
		Macotera	Fuenteliante
		Malpartida	Fuenterrebro de Salvatierra
		Mancera de Abajo	Fuentes de Béjar
		Matilla de los Caños del Río	Fuentes de Oñoro
		Monterrubio de Armuña	Galinduste
		Morasverdes	Gallegos de Argañán
		Morille	Gallegos de Solmirón
		Moríñigo	Garcibuey
		Moriscos	Garcirrey
		Nava de Sotrobal	Gejuelo del Barro
		Navales	Guadramiro
		Negrilla de Palencia	Guijo de Ávila
		Pajares de la Laguna	Guijuelo
		Palaciosrubios	Herguijuela de Ciudad Rodrigo
		Palencia de Negrilla	Herguijuela de la Sierra
		Parada de Arriba	Herguijuela del Campo
		Parada de Rubiales	Hinojosa de Duero
		Paradinas de San Juan	Horcajo de Montemayor
		Pedraza de Alba	Horcajo Medianero
		Pedrosillo de Alba	Iruelos
		Pedrosillo el Ralo	Ituero de Azaba
		Pelabravo	Juzbado
		Peñaranda de Bracamonte	La Alameda de Gardón
		Peñarandilla	La Alamedilla
		Pitieguia	La Alberca
		Poveda de las Cintas	La Alberguería de Argañán
		Puebla de Yeltes	La Atalaya
		Rágama	La Bouza
		Retortillo	La Cabeza de Béjar
		Robliza de Cojos	La Cañada de Béjar
		Rollán	La Encina
		Salmoral	La Fregeneda
		San Cristóbal de la Cuesta	La Fuente de San Esteban
		San Morales	La Hoya
		Santa Marta de Tormes	La Mata de Ledesma
		Santiago de la Puebla	La Peña
		Santiz	La Redonda
		Sepulcro-Hilarío	La Rinconada de la Sierra
		Sieteiglesias de Tormes	La Sierpe
		Tarazona de Guareña	La Tala
		Tardáguila	La Vídola
		Topas	La Zarza de Pumareda
		Tordillos	Lagunilla
		Torresmenudas	Las Casas del Conde
		Valdecarros	Las Veguillas
		Valdehijaderos	Ledesma
		Valdelosa	Ledrada
		Valdunciel	Linares de Riofrío
		Valero	Los Santos
		Ventosa del Río Almar	Lumbrales
		Villaflores	Madroñal
		Villalba de los Llanos	Martíago
		Villamayor	Martín de Yeltes
		Villar de Gallimazo	Martinamor
		Villares de la Reina	Masueco
		Villarmayor	Membibre de la Sierra
		Villaverde de Guareña	Mieza
		Villoria	Miranda de Azán
		Villoruela	Miranda del Castañar
		Zarapicos	Mogarraz
		Zorita de la Frontera	Molinillo
			Monforte de la Sierra
			Monleón
			Monleras
			Monsagro
			Montejó
			Montermayor del Río
			Monterrubio de la Sierra
			Moronta
			Mozárbez
			Narros de Matalayegua
			Nava de Béjar
			Nava de Francia
			Navacarros
			Navalmoral de Béjar
			Navamorales
			Navarredonda de la Rinconada
			Navasfrías
			Olmedo de Camaces
			Palacios del Arzobispo
			Pastores
			Pedrosillo de los Aires
			Pelarrodriíguez
			Pelayos
			Peñacaballera

			Peñaparda Peralejos de Abajo Peralejos de Arriba Pereña de la Ribera Peromingo Pinedas Pizarral Pozos de Hinojo Puebla de Azaba Puebla de San Medel Puente del Congosto Puertas Puerto de Béjar Puerto Seguro Robleda Saelices el Chico Salamanca Saldeana Salvatierra de Tormes San Esteban de la Sierra San Felices de los Gallegos San Martín del Castañar San Miguel de Valero San Miguel del Robledo San Muñoz San Pedro de Rozados San Pedro del Valle San Pelayo de Guareña Sanchón de la Ribera Sanchón de la Sagrada Sanchotello Sancti-Spiritus Sando Santa María de Sando Santibáñez de Béjar Santibáñez de la Sierra Sardón de los Frailes Sau celle Sequeros Serradilla del Arroyo Serradilla del Llano Sobradillo Sorihuela Sotoserrano Tabera de Abajo Tamares Tejeda y Segoyuela Tenebrón Terradillos Trabanca Tremedal de Tormes Valdefuentes de Sangusín Valdelacasa Valdelageve Valdemierque Valderrodrigo Vallejera de Riofrio Valsalabroso Valverde de Valdelacasa Vecinos Vega de Tirados Villagonzalo de Tormes Villanueva del Conde Villar de Argañán Villar de Cielvo Villar de la Yegua Villar de Peralonso Villar de Samaniego Villares de Yeltes Villarino de los Aires Villarmuerto Villasbuenas Villasdardo Villaseco de los Gamitos Villaseco de los Reyes Villasrubias Villavieja de Yeltes Vilvestre Vitigudino Yecla de Yeltes Zamarra Zamayón
Castilla y León	Salamanca		
Castilla y León	Segovia	Abades Aguilafuente Aldea Real Aldealcorvo Aldeanueva del Codonal Aldeasoña	Adrada de Pirón Aldealengua de Pedraza Arahuetes Arcones Arevalillo de Cega Armuña

		Aldehuela del Codonal	Basardilla
		Aldeonte	Bernuy de Porreros
		Anaya	Brieva
		Añe	Cabañas de Polendos
		Ayllón	Cerezo de Abajo
		Barbolla	Cerezo de Arriba
		Bercial	Collado Hermoso
		Bercimuel	Cubillo
		Bernardos	El Espinar
		Boceguillas	Espíndo
		Caballar	Gallegos
		Cabezauela	Ituero y Lama
		Calabazas de Fuentidueña	La Lastrilla
		Campo de San Pedro	La Losa
		Cantalejo	Matabuena
		Cantimpalos	Navafria
		Carbonero el Mayor	Navas de Riofrío
		Casla	Navas de San Antonio
		Castillejo de Mesleón	Orejana
		Castroserna de Abajo	Ortigosa del Monte
		Cedillo de la Torre	Otero de Herreros
		Chañe	Palazuelos de Eresma
		Cilleruelo de San Mamés	Pedraza
		Coca	Pelayos del Arroyo
		Codorniz	Real Sitio de San Ildefonso
		Comunidad de Sepúlveda y Riaza	Riofrío de Riaza
		Condado de Castilnovo	San Cristóbal de Segovia
		Corral de Ayllón	Santa María la Real de Nieva
		Cuéllar	Santiuste de Pedraza
		Cuevas de Provano	Santo Domingo de Pirón
		Domingo García	Santo Tomé del Puerto
		Donhierro	Segovia
		Duruelo	Sotosalbos
		Encinillas	Torre Val de San Pedro
		Escalona del Prado	Torrecaballeros
		Escarabajosa de Cabezas	Torreiglesias
		Escobar de Polendos	Trescasas
		Fresno de Cantespino	Turégano
		Fuente de Santa Cruz	Valdeprados
		Fuentepelayo	Valdevacas y Guijar
		Fuentesauco de Fuentidueña	Vegas de Matute
		Fuentidueña	Ventosilla y Tejadilla
		Garcillán	Villacastín
		Gomezserracín	Zarzuela del Monte
		Grajera	Zarzuela del Pinar
		Hontanares de Eresma	
		Juarros de Riomoros	
		Juarros de Voltoya	
		La Matilla	
		Labajos	
		Laguna de Contreras	
		Lasstras del Pozo	
		Los Huertos	
		Marazoleja	
		Marazuela	
		Martín Miguel	
		Martín Muñoz de la Dehesa	
		Martín Muñoz de las Posadas	
		Marugán	
		Melque de Cercos	
		Membibre de la Hoz	
		Migueláñez	
		Montejo de Arévalo	
		Monterrubio	
		Mozoncillo	
		Muñopedro	
		Muñoveros	
		Nava de la Asunción	
		Navalmanzano	
		Navas de Oro	
		Nieva	
		Ortigosa de Pestaño	
		Pajarejos	
		Pinarejos	
		Pinarnegrillo	
		Prádena	
		Puebla de Pedraza	
		Rapariegos	
		Rebollo	
		Riaguas de San Bartolomé	
		Riaza	
		Ribota	
		Roda de Eresma	
		Sacramenia	
		Samboal	
		San Cristóbal de la Vega	
		San Martín y Mudrián	
		San Pedro de Gaíllos	
		Sanchonuño	

		Sangarcía Santa Marta del Cerro Santiuste de San Juan Bautista Sauquillo de Cabezas Sebúlcor Sepúlveda Sequera de Fresno Sotillo Tabanera la Luenga Tolocriño Valleruela de Pedraza Valleruela de Sepúlveda Valseca Valtiendas Valverde del Majano Veganzones Villeguillo	
Castilla y León	Segovia	Yanguas de Eresma	
Castilla y León	Soria	Ágreda Alcubilla de Avellaneda Aldealafuente Alidealices Aldealpozo Aldealseñor Almajano Almarza Arancón Arcos de Jalón Arévalo de la Sierra Ausejo de la Sierra Beratón Bliecos Borjabad Borobia Carrascosa de la Sierra Castilfrío de la Sierra Cerbón Cidones Cihuela Cirujales del Río Coscurita Cubo de la Solana Cueva de Ágreda Deza Escobosa de Almazán Estepa de San Juan Frehilla de Almazán Fuenteramegil Fuentes de Magaña Fuentestrún Golmayo Gómara Hinojosa del Campo La Losilla La Póveda de Soria Langa de Duero Las Aldehuelas Los Villares de Soria Magaña Matalebreras Medinaceli Miño de Medinaceli Montejo de Tiermes Narros Nepas Nolay Noviercas Óivega Oncala Pinilla del Campo Pozalmuro Quintana Redonda San Estebán de Gormaz San Pedro Manrique Santa Cruz de Yanguas Soliedra Suellacabras Tajahuerce Tejado Trévago Valdegeña Valdelagua del Cerro Valdemaluque Valtajeros Villaciervos Villar del Campo Villar del Río Vizmanos	

Castilla y León	Soria	Vozmediano Yanguas	
Castilla y León	Valladolid	Aguasal Alaejos Alcazarén Almenara de Adaja Ataquines Bahabón Becilla de Valderaduey Bobadilla del Campo Bocigas Bocos de Duero Boecillo Brahojos de Medina Bustillo de Chaves Cabezón de Valderaduey Canailejas de Peñafiel Carpio Casasola de Arión Castrerjón de Trabancos Castrillo de Duero Castronuño Castroponce Ceinos de Campos Cervillego de la Cruz Cogeces del Monte Cuenca de Campos Curiel de Duero El Campillo Fompedraza Fontihoyuelo Fresno el Viejo Fuente el Sol Fuente-Olmedo Gatón de Campos Herrín de Campos Hornillos de Eresma La Seca La Zarza Langayo Llano de Olmedo Lomoviejo Matapozuelos Medina de Rioseco Medina del Campo Melgar de Arriba Mojados Moraleja de las Panaderas Muriel Nava del Rey Nueva Villa de las Torres Olivares de Duero Olmedo Olmos de Peñafiel Pedrosa del Rey Peñafiel Pesquera de Duero Piñel de Abajo Piñel de Arriba Pollos Pozal de Gallinas Pozaldez Puras Quintanilla de Onésimo Rábano Ramiro Roturas Rubí de Bracamonte Rueda Salvador de Zapardiel San Miguel del Pino San Pablo de la Moraleja San Román de Hornija San Vicente del Palacio Santervás de Campos Santibáñez de Valcorba Sardón de Duero Serrada Siete Iglesias de Trabancos Simancas Tordesillas Torre de Peñafiel Torrecilla de la Abadesa Torrecilla de la Orden Torrescárcela Traspinedo Valdearcos de la Vega Valdenebro de los Valles	

		Valdestillas Vega de Ruiponce Velascávaro Ventosa de la Cuesta Viana de Cega Villaburuz de Campos Villacarralón Villacid de Campos Villafrades de Campos Villafranca de Duero Villagómez la Nueva Villalba de la Loma Villalón de Campos Villanueva de Duero Villanueva de la Condesa Villaverde de Medina	
Castilla y León	Valladolid	Abezames Alcubilla de Nogales Algadre Andavías Arcenillas Arcos de la Polvorosa Argujillo Arquillinos Arrabalde Aspariegos Ayoó de Vidriales Barcial del Barco Belver de los Montes Benavente Benegiles Bretó Bretocino Brime de Sog Brime de Urz Burganes de Valverde Bustillo del Oro Cabañas de Sayago Calzadilla de Tera Camarzana de Tera Cañizal Cañizo Carbajales de Alba Casaseca de Campeán Casaseca de las Chanas Castrillo de la Guaireña Castrogonzalo Castronuevo Cazurra Cerecinos de Campos Cerecinos del Carrizal Coreses Corrales del Vino Cubillos Cubo de Benavente Cuelgamures El Cubo de Tierra del Vino El Maderal El Pego El Perdigón El Piñero Entrala Faramontanos de Tábara Ferreras de Abajo Ferreruela Fresno de la Ribera Fríera de Valverde Fuente Encalada Fuentelapeña Fuentes de Ropel Fuentesauco Fuentesecas Fuentespreadas Gallegos del Pan Gallegos del Río Gema Granja de Moreruela Granucillo Guarrate Jambrina La Bóveda de Toro La Hiniesta Losacino Losacio Madridanos Mahide Malva Manganeses de la Lampreana	Alcañices Alfaraz de Sayago Almaraz de Duero Almeida de Sayago Argaño Asturianos Bermillo de Sayago Carbellino Cernadilla Cobreros Espadañedo Fariza Fermoselle Ferreras de Arriba Figueraula de Arriba Fonfria Fresno de Sayago Galende Gamones Hermisende Justel Lubián Luelmo Manzanal de Arriba Manzanal de los Infantes Mombuey Moral de Sayago Moraleja de Sayago Moralina Muelas de los Caballeros Muelas del Pan Muga de Sayago Otero de Bodas Palacios de Sanabria Pedralba de la Pradería Peñausende Pereruela Pías Pino del Oro Porto Puebla de Sanabria Rabanales Rábano de Aliste Requejo Rionegro del Puente Robleda-Cervantes Roelos de Sayago Rosinos de la Requejada Salce Samir de los Caños San Justo San Vitero Torregamones Trabazos Trefacio Videmala Villadepera Villalcampo Villar del Buey Villardécievros Villardiegua de la Ribera Villaseco del Pan Viñas

	Manzanal del Barco	
	Matilla la Seca	
	Mayalde	
	Melgar de Tera	
	Micereces de Tera	
	Milles de la Polvorosa	
	Molacilos	
	Molezuelas de la Carballeda	
	Monfarracinos	
	Montamarta	
	Moraleja del Vino	
	Morales de Toro	
	Morales de Valverde	
	Morales del Vino	
	Moreruela de los Infanzones	
	Moreruela de Tábara	
	Navianos de Valverde	
	Olmillos de Castro	
	Pajares de la Lampreana	
	Palacios del Pan	
	Peleagonzalo	
	Peleas de Abajo	
	Peque	
	Perilla de Castro	
	Piedrahita de Castro	
	Pinilla de Toro	
	Pobladura de Valderaduey	
	Pozoantigo	
	Pozuelo de Tábara	
	Puebla de Valverde	
	Quintanilla de Urz	
	Quintanilla del Olmo	
	Quiruelas de Vidriales	
	Revellinos	
	Riofrío de Aliste	
	Roales	
	San Agustín del Pozo	
	San Cebrián de Castro	
	San Cristóbal de Entreviñas	
	San Esteban del Molar	
	San Martín de Valderaduey	
	San Miguel de la Ribera	
	San Pedro de Ceque	
	San Pedro de la Nave-Almendra	
	San Vicente de la Cabeza	
	Santa Clara de Avedillo	
	Santa Colomba de las Monjas	
	Santa Cristina de la Polvorosa	
	Santa Croya de Tera	
	Santa Eufemia del Barco	
	Santa María de Valverde	
	Sanitibáñez de Tera	
	Sanitibáñez de Vidriales	
	Santovenia	
	Sanzoles	
	Tábara	
	Tapioles	
	Toro	
	Torres del Carrizal	
	Uña de Quintana	
	Vadillo de la Guareña	
	Valcabado	
	Valdefinjas	
	Vallesa de la Guareña	
	Vega de Tera	
	Vegalatrave	
	Venialbo	
	Vezdemarbán	
	Vidayanes	
	Villabuena del Puente	
	Villaescusa	
	Villafáfila	
	Villageriz	
	Villalazán	
	Villalba de la Lampreana	
	Villalobos	
	Villalonso	
	Villalpando	
	Villalubé	
	Villamor de los Escuderos	
	Villanázar	
	Villanueva de Azoague	
	Villanueva de Campeán	
	Villanueva de las Peras	
	Villaralbo	
	Villardiga	
	Villardondiego	
	Villarrín de Campos	
	Villavendimio	

		Villaveza de Valverde Villaveza del Agua Zamora	
Castilla y León	Zamora		
Castilla-La Mancha	Albacete	Lezuza Pétrola Yeste	
Castilla-La Mancha	Albacete		
Castilla-La Mancha	Ciudad Real	Abenójar Albaladejo Alcoba Almadén Almadenejos Almedina Almuradiel Brazatorras Cabezารados Calzada de Calatrava Castellar de Santiago Chillón Cózar El Robledo Fernán Caballero Fuencaliente Fuente el Fresno Guadalmez Las Labores Los Cortijos Malagón Navas de Estena Piedrabuena Porzuna Puebla de Don Rodrigo Puebla del Príncipe Puertollano Retuerta del Bullaque Saceruela Santa Cruz de los Cáñamos Santa Cruz de Mudela Solana del Pino Terrinches Torre de Juan Abad Torrenueva Valdemanco del Esteras Villamanrique Villanueva de los Infantes Villarrubia de los Ojos Villarta de San Juan Viso del Marqués	Aguado Alamillo Almodóvar del Campo Anchuras Arroba de los Montes Cabezarribias del Puerto Fontanarejo Hinojosa de Calatrava Horcajo de los Montes Mestanza Navalpino Puerto Lápice San Lorenzo de Calatrava
Castilla-La Mancha	Ciudad Real		
Castilla-La Mancha	Cuenca	Arguisuelas Beamud Campillos-Sierra Carboneras de Guadazaón Cardenete Casas de los Pinos Fuentes Graja de Campalbo Henarejos Huerta del Marquesado Laguna del Marquesado Landete Monteagudo de las Salinas Mota del Cuervo Osa de la Vega Reillo San Clemente Santa Cruz de Moya Talayuelas Valdemeca Valdemoro-Sierra	
Castilla-La Mancha	Cuenca		
Castilla-La Mancha	Guadalajara	Alcolea del Pinar Alcoroches Alovera Alustante Angón Anquela del Pedregal Arbancón Argecilla Atienza Azuqueca de Henares Baňuelos Cabanillas del Campo Campillo de Dueñas Campillo de Ranas Campisábalos Cantalojas Casa de Uceda Checa Chiloeches	Arroyo de las Fraguas Bustares Condemios de Arriba El Cardoso de la Sierra El Ordial Gascueña de Bornova Hiendelaencina La Bodería La Huerce Las Navas de Jadraque Tamajón Valverde de los Arroyos Villares de Jadraque Zarzuela de Jadraque

		Cincovillas Cogolludo Congostrina El Casar El Cubillo de Uceda El Pedregal El Pobo de Dueñas Espinosa de Henares Establés Estriégana Fontanar Fuentelahiguera de Albatages Galápagos Galve de Sorbe Guadalajara Hench Heras de Ayuso Hita Hombrados Humanes Jadraque Jirueque La Mierla La Miñosa La Olmeda de Jadraque La Yunta Ledanca Majaelrayo Málaga del Fresno Malaguilla Maranchón Marchamalo Matarrubia Matillas Medranda Membrillera Miedes de Atienza Mochales Mohernando Monasterio Morenilla Orea Pálmaces de Jadraque Pinilla de Jadraque Prádena de Atienza Puebla de Beleña Puebla de Valles Quer Rebollosa de Jadraque Retiendas Ríofrío del Llano Robledillo de Mohernando Robledo de Corpés San Andrés del Congosto Saúca Semillas Setiles Sigüenza Somolinos Tartanedo Tordelrábano Tordesilos Torre del Burgo Torrejón del Rey Torremocha del Campo Torrubia Tortuero Uceda Valdearenas Valdeaveruelo Valdenuño Fernández Valdepeñas de la Sierra Valdesotos Villanueva de la Torre Villaseca de Henares Villaseca de Uceda Viñuelas Yunquera de Henares	
Castilla-La Mancha	Guadalajara	Alcabón Alcaudete de la Jara Añover de Tajo Arcicóllar Barcience Bargas Belvís de la Jara Borox Calera y Chozas Camarenilla	Ajofrín Albarreal de Tajo Aldea en Cabo Aldeanueva de Barbarroya Aldeanueva de San Bartolomé Almenral de la Cañada Almonacid de Toledo Almorox Argés Buenaventura

		Cardiel de los Montes	Burguillos de Toledo
		Carmena	Burujón
		Carriches	Camarena
		Cazalegas	Casarrubios del Monte
		Cebolla	Casasbuenas
		Cedillo del Condado	Castillo de Bayuela
		Cobeja	Cervera de los Montes
		Domingo Pérez	Chueca
		El Casar de Escalona	Cobisa
		El Viso de San Juan	Cuerva
		Erustes	El Campillo de la Jara
		Esquivias	El Carpio de Tajo
		Gerindote	El Puente del Arzobispo
		Hormigos	El Real de San Vicente
		Illasca	Escalona
		La Puebla de Almoradiel	Espinosa del Rey
		Las Herencias	Fuensalida
		Los Cerralbos	Gávez
		Los Yébenes	Guadamur
		Lucillos	Hinojosa de San Vicente
		Madridejos	Hontanar
		Magán	Huecas
		Malpica de Tajo	La Estrella
		Manzaneque	La Iglesuela
		Marjaliza	La Nava de Ricomalillo
		Miguel Esteban	La Puebla de Montalbán
		Mocejón	Lagartera
		Numancia de la Sagra	Las Ventas con Peña Aguilera
		Núñez Gómez	Las Ventas de Retamosa
		Olivas del Rey	Layos
		Ontígola	Los Navalmorales
		Otero	Los Navalucillos
		Pantoja	Marrupe
		Quintanar de la Orden	Mascaraque
		Rielves	Mazarambroz
		San Román de los Montes	Mejorada
		Santa Olalla	Menasalbas
		Santo Domingo-Caudilla	Méntrida
		Seseña	Mesegar de Tajo
		Torralba de Oropesa	Mohedas de la Jara
		Ugema	Montearagón
		Villamiel de Toledo	Montesclaros
		Yeles	Mora
		Yuncle	Nambroca
			Navahermosa
			Navalcán
			Navalmoralejo
			Navamorcuende
			Noez
			Nombela
			Novés
			Orgaz
			Oropesa
			Paredes de Escalona
			Parrillas
			Pelahustán
			Pepino
			Polán
			Portillo de Toledo
			Puerto de San Vicente
			Pulgar
			Retamoso de la Jara
			Robledo del Mazo
			San Martín de Montalbán
			San Martín de Pusa
			San Pablo de los Montes
			Santa Ana de Pusa
			Santa Cruz del Retamar
			Sartajada
			Segurilla
			Sevilleja de la Jara
			Sonseca
			Sotillo de las Palomas
			Talavera de la Reina
			Toledo
			Torrecilla de la Jara
			Torrico
			Torrijos
			Totanés
			Valdeverdeja
			Valmojado
			Velada
			Villaminaya
			Villamuelas
			Villanueva de Bogas
			Villarejo de Montalbán
			Villaseca de la Sagra
			Villasequilla
Castilla-La Mancha	Toledo		

Cataluña	Barcelona	Abrera	Alella
		Aiguafreda	Arenys de Mar
		Artés	Arenys de Munt
		Avinyó	Argentona
		Badia del Vallès	Badalona
		Balenyà	Bagà
		Balsareny	Bigues i Riells
		Barberà del Vallès	Cabrera de Mar
		Barcelona	Cabril
		Calldetenes	Caldes de Montbui
		Callús	Caldes d'Estrac
		Camps	Calella
		Canovelles	Canet de Mar
		Cardedeu	Dosrius
		Castellar de n'Hug	El Masnou
		Castellar del Vallès	Figaró-Montmany
		Castellbisbal	Fogars de la Selva
		Castellfollit de Riubregós	Gualba
		Castellgalí	Guardiola de Berguedà
		Centelles	La Garriga
		Cerdanyola del Vallès	La Roca del Vallès
		Cervelló	L'Ametlla del Vallès
		Corbera de Llobregat	Llinars del Vallès
		Cornellà de Llobregat	Malgrat de Mar
		El Brull	Martorell
		El Papiol	Mataró
		El Pont de Vilomara i Rocafort	Montcada i Reixac
		El Prat de Llobregat	Montgat
		Esparraguera	Montornès del Vallès
		Espirugues de Llobregat	Orrius
		Fogars de Montclús	Palafolls
		Folgueroles	Pineda de Mar
		Gelida	Premià de Dalt
		Gisclareny	Sant Andreu de Llavaneres
		Granollers	Sant Cebrià de Vallalta
		Gurb	Sant Celoni
		La Llagosta	Sant Fost de Campsentelles
		La Palma de Cervelló	Sant Iscle de Vallalta
		La Pobla de Lillet	Sant Pol de Mar
		Les Franqueses del Vallès	Sant Sadurní d'Osormort
		Les Masies de Roda	Sant Vicenç de Montalt
		Les Masies de Voltregà	Santa Coloma de Gramenet
		L'Hospitalet de Llobregat	Santa Eulàlia de Ronçana
		Lliçà d'Amunt	Santa Maria de Martorell
		Lliçà de Vall	Santa Maria de Palautordera
		Malla	Santa Susanna
		Manlleu	Teià
		Manresa	Tiana
		Martorell	Tordera
		Matadepera	Vallgorguina
		Molins de Rei	Vallromanes
		Mollet del Vallès	Vilalba Serrera
		Monistrol de Calders	Vilanova de Sau
		Montesquiu	Vilanova del Vallès
		Montmeló	Vilassar de Dalt
		Navarcles	
		Navàs	
		Olesa de Montserrat	
		Orís	
		Palau-solità i Plegamans	
		Pallejà	
		Parets del Vallès	
		Polinyà	
		Premià de Mar	
		Ripollet	
		Roda de Ter	
		Rubí	
		Sabadell	
		Saldes	
		Sallent	
		Sant Adrià de Besòs	
		Sant Andreu de la Barca	
		Sant Boi de Llobregat	
		Sant Cugat del Vallès	
		Sant Esteve de Palautordera	
		Sant Feliu de Codines	
		Sant Feliu de Llobregat	
		Sant Joan de Vilatorrada	
		Sant Joan Despí	
		Sant Julià de Cerdanyola	
		Sant Julià de Vilatorta	
		Sant Just Desvern	
		Sant Llorenç Savall	
		Sant Martí de Centelles	
		Sant Mateu de Bages	
		Sant Pere de Torelló	
		Sant Pere de Vilamajor	
		Sant Quirze de Besora	
		Sant Quirze del Vallès	

		Sant Vicenç de Castellet Sant Vicenç de Torelló Sant Vicenç dels Horts Santa Coloma de Cervelló Santa Eugènia de Berga Santa Perpètua de Mogoda Sentmenat Seva Súria Taratell Tavèrnoles Terrassa Tona Torelló Vic Viladecans Viladecavalls Vilassar de Mar	
Cataluña	Barcelona		
Cataluña	Gerona / Girona	Agullana Aiguaviva Albanyà Angelaguer Banyoles Besalú Bescanó Beuda Boadella i les Escaules Bolvir Bordils Breda Cabanelles Cabanes Camós Campdevànol Campillo Canet d'Adri Cantallops Capmany Castelló d'Empúries Cerlà Cervià de Ter Cistella Corçà Cornellà del Terri Cruijles, Monells i Sant Sadurní de l'Heura Darnius El Far d'Empordà Figueres Flaçà Foixà Fontcoberta Forallac Fortià Girona Gombrén Isòvol Juïà La Bisbal d'Empordà La Cellera de Ter La Pera La Vajol La Vall de Bianya La Vall d'en Bas L'Armentera Les Llosses Les Planes d'Hostoles Les Preses L'Escala Llambilles Llers Llivia Maçanet de Cabrenys Madremanya Maià de Montcal Masarac Mieres Mollet de Peralada Montagut i Oix Navata Olot Palau-sator Palau-saverdera Palol de Revardit Pals Parlavà Pau Pedret i Marzà	Alp Amer Anglès Arbúcies Begur Biure Blanes Brunyola Cadaqués Caldes de Malavella Calonge Campelles Campodon Cassà de la Selva Castell-Platja d'Aro Colera Das El Port de la Selva Espinelves Espolla Fontanals de Cerdanya Garriguella Ger Guils de Cerdanya Hostalric La Jonquera La Selva de Mar Llagostera Llanars Llançà Lloret de Mar Maçanet de la Selva Massanes Meranges Molló Mont-ras Ogassa Osor Palafrugell Palamós Pardines Planedes Portbou Queralt Rabós Ribes de Freser Riells i Viabrea Riuadernes Roses Sant Climent Sescebes Sant Feliu de Buixalleu Sant Feliu de Guíxols Sant Hilari Sacalm Santa Coloma de Farners Santa Cristina d'Aro Setcases Sils Susqueda Toses Tossa de Mar Urús Vall-llobregat Vidreres Viladrau Vilallonga de Ter Vilamaniscle

		Peralada Pont de Molins Porqueres Puigcerdà Quart Regencós Ripoll Riuadura Riuellots de la Selva Riumors Rupià Salt Sant Aniol de Finestres Sant Feliu de Pallerols Sant Ferriol Sant Gregori Sant Jaume de Llierca Sant Joan de les Abadesses Sant Joan de Mollet Sant Jordi Desvalls Sant Julià de Ramis Sant Julià del Llor i Bonmatí Sant Llorenç de la Muga Sant Martí de Llémena Sant Martí Vell Sant Miquel de Campmajor Sant Pau de Segúries Sant Pere Pescador Santa Pau Sarràs de Ter Serinyà Siurana Torrent Toroella de Fluvia Tortellà Ullastret Vallfogona de Ripollès Ventalló Vilabertran Vilablareix Vilafant Vilajuïga Vilamacolum Vilamalla Vilanant Vila-sacra Vilobí d'Onyar	
Cataluña	Gerona / Girona	Vilobí d'Onyar	
Cataluña	Lérida / Lleida	Agramunt Aitona Albatàrec Albesa Alcanó Alcarràs Alcoletge Alguaire Almacelles Alpicat Anglesola Balaguer Barbens Bellcaire d'Urgell Bell-lloc d'Urgell Bellpuig Biosca Bossòst Cabó Castellnou de Seana Castellserà Cervera Corbins El Poal Els Plans de Sió Espòt Estaràs Figols i Alinyà Gimenells i el Pla de la Font Ivars d'Urgell Josa i Tuixén La Fuliola La Portella La Sentiu de Sió La Vansa i Fórnols Les Oluges Lleida Massalcoreig Menàrguens Montgai Montoliu de Lleida	Alàs i Cerc Alins Alt Àneu Arres Arsèguel Baix Pallars Bausen Bellver de Cerdanya Canejan Cava El Pont de Bar El Pont de Suert Es Bòrdes Estamariu Esterri d'Àneu Esterri de Cardós Farrera La Guingueta d'Àneu La Seu d'Urgell La Torre de Cabdella La Vall de Boí Les Les Valls d'Aguilar Les Valls de Valira Lladó Llavorí Lles de Cerdanya Montellà i Martinet Montferrer i Castellbò Naut Aran Prullans Rialp Ribera d'Urgellet Riu de Cerdanya Sarroca de Bellera Soriguera Sort Tírvia Vall de Cardós Vielha e Mijaran Vilaller

		Montoliu de Segarra Montornès de Segarra Organyà Ossó de Sió Penelles Ponts Prats i Sansor Preixens Puigverd d'Agramunt Puigverd de Lleida Ribera d'Ondara Sanaüja Senterada Soses Sudanell Talavera Tárrega Tarrasa de Segarra Térmens Torà Tornabous Torrefeta i Florejacs Torrelameu Torres de Segre Vallfogona de Balaguer Vilagrassa Vilanova de la Barca Vilanova de l'Aguda Vilanova de Segrià Vila-sana	Vilamòs
Cataluña	Lérida / Lleida		
Cataluña	Tarragona	Arnes Cambrils Capafonts Caseres Colldejou Constantí Duesaigües El Catllar El Morell Els Pallaresos La Canonja La Pobla de Mafumet La Selva del Camp La Torre de Fontaubella L'Ametlla de Mar L'Argentera Llorac Montbrió del Camp Mont-rat Mont-roig del Camp Perafort Poboleda Pradell de la Teixeta Pratdip Reus Riuadoms Salou Tarragona Vallfogona de Riucorb Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant Vila-seca	Alforja Almōster Botarell Castellvell del Camp L'Aleixar Les Borges del Camp Maspujols Riudecanyes Riudecols Vilanova d'Escornalbou Vilaplana
Cataluña	Tarragona	Vinyols i els Arcs	
Ciudad Autónoma de Ceuta	Ceuta		Ceuta
Comunidad de Madrid	Madrid	Ajalvir Alameda del Valle Alcalá de Henares Alcobendas Alcorcón Algete Aranjuez Arganda del Rey Bates Carma de Esteruelas Casarrubuelos Cobeña Colmenar de Oreja Coslada Cubas de la Sagra Daganzo de Arriba El Atazar Fresno de Torote Fuenlabrada Fuente el Saz de Jarama Fuentidueña de Tajo Getafe Griñón Leganés Loeches	Aldea del Fresno Alpedrete Becerril de la Sierra Berzosa del Lozoya Braojos Brunete Buitrago del Lozoya Bustarviejo Cabanillas de la Sierra Cadalso de los Vidrios Canencia Cenicientos Cercedilla Cervera de Buitrago Chapinería Collado Mediano Collado Villalba Colmenar del Arroyo Colmenar Viejo Colmenarejo El Álamo El Berruco El Boalo El Escorial El Molar

		Los Santos de la Humosa Meco Mejorada del Campo Morata de Tajuña Paracuellos de Jarama Patones Perales de Tajuña Pinilla del Valle Pinto Quijorna Redueña San Agustín del Guadalix San Fernando de Henares San Martín de la Vega San Sebastián de los Reyes Talamanca de Jarama Tiérmes Titulcia Torrejón de Ardoz Torrejón de Velasco Torremocha de Jarama Torres de la Alameda Valdeavero Valdeolmos-Alalpardo Valdepiélagos Valdetorres de Jarama Valverde de Alcalá Velilla de San Antonio Villaconejos Villalbilla Villamanrique de Tajo Villanueva de la Cañada Villanueva del Pardillo Villaviciosa de Odón	El Vellón Fresnedillas de la Oliva Galapagar Garganta de los Montes Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago Gascones Guadalix de la Sierra Guadarrama Horcajo de la Sierra-Aoslos Horcajuelo de la Sierra Hoyo de Manzanares La Acebeda La Cabrera La Hiruela La Serna del Monte Las Rozas de Madrid Los Baldios Los Molinos Lozoya Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias Madarcos Manzanares el Real Miraflores de la Sierra Montejo de la Sierra Moralzarzal Navacerrada Navalfuente Navalagamella Navalcarnero Navarredonda y San Mamés Navas del Rey Pedrezuela Pelayos de la Presa Piñuécar-Gandullas Prádena del Rincón Puebla de la Sierra Puentes Viejas Rascafría Robledo de la Jara Robledo de Chavela Robregordo Rozas de Puerto Real San Lorenzo de El Escorial San Martín de Valdeiglesias Santa María de la Alameda Sevilla la Nueva Somosierra Soto del Real Torrelaguna Torrelodones Tres Cantos Valdemanco Valdemarqueda Valdemorillo Venturada Villa del Prado Villamanta Villamantilla Villanueva de Perales Villavieja del Lozoya Zarzalejo
Comunidad de Madrid	Madrid	Aberin Aibar/Oibar Allín/Allin Allo Araitz Arakil Areso Atez/Atetz Auritz/Burguete Avegui/Aiegi Basaburua Baztan Beintza-Labaien Berbinzana Bertizarana Cadreita Castejón Cintrénigo Corella Desojo Donamaria Doneztebe/Santesteban El Busto Elgorriaga Eratsun Erro	Arano Arantz Bera Etxalar Goizuetar Igantzi Ituren Lesaka Luzaide/Valcarlos Sunbillia Urdazubi/Urdax
Comunidad Foral de Navarra	Navarra		

		Estella-Lizarra Ezkurra Ezprogui Falces Fitero Igúzquiza Imotz Irurtzun Iza/Itza Juslapeña Larraun Lazaurrea Leitza Liédena Los Arcos Lumbier Mancomunidad de Beunza y Juarbe Mendavia Mendigorría Milagro Mirafuentes Miranda de Arga Mues Nazar Odieta Oiz Orreaga/Roncesvalles Saldías Sangüesa/Zangoza Sesma Sierra de Aralar Torres del Río Uitzama Urroz Valle de Yerri/Deieri Valtierra Viana Villafranca Villatuerta Ziordia Zubieta Zugarramurdi	
Comunidad Foral de Navarra	Navarra		
Comunidad Valenciana	Castellón / Castelló	Alcudia de Veo Algimia de Almonacid Almedíjar Arañuel Azuébar Castillo de Villamalefa Chóvar Gaibiel Higueras Matet Pavías Torralba del Pinar Vall de Almonacid	
Comunidad Valenciana	Castellón / Castelló	Zucaina	
Comunidad Valenciana	Valencia / València	Chera el Puig de Santa María Gilet Puçol	
Comunidad Valenciana	Valencia / València	Sagunto/Sagunt	
Extremadura	Badajoz	Alange Aljucén Almendralejo Azuaga Badajoz Barcarrota Benquerencia de la Serena Berlanga Burguillos del Cerro Cabeza la Vaca Campillo de Llerena Carmonita Cheles Cordobilla de Lácara Corte de Peleas Cristina Don Álvaro Entrín Bajo Fuente del Maestre Fuentes de León Garlitos Granja de Torrehermosa Guadiana del Caudillo Guareña Higuera de Llerena Hornachos	Acedera Ahillones Alburquerque Alconchel Alconera Almendral Atalaya Baterno Cabeza del Buey Calera de León Calzadilla de los Barros Campanario Capilla Casas de Don Pedro Casas de Reina Castilblanco Castuera El Carrascalajejo Esparragalejo Esparragosa de la Serena Esparragosa de Lares Feria Fuenlabrada de los Montes Fuente de Cantos Garbayuela Helechosa de los Montes

		La Codosera La Garrovilla La Zarza Lobón Los Santos de Maimona Maguilla Malcocinado Malpartida de la Serena Manchita Medellín Montijo Nogales Oliva de la Frontera Oliva de Mérida Palomas Puebla de la Calzada Puebla del Prior Pueblonuevo del Guadiana Segura de León Solana de los Barros Talavera la Real Torremayor Torremejía Trujillanos Valdelacalzada Valencia del Momboy Valencia del Ventoso Valle de la Serena Valverde de Burguillos Valverde de Llerena Villafranca de los Barros Villagonzalo Villanueva del Fresno Zahíños	Herrera del Duque Higuera de la Serena Higuera de Vargas Higuera la Real Jerez de los Caballeros La Coronada La Haba La Lapa La Morera La Parra La Roca de la Sierra Llera Magacela Medina de las Torres Mérida Mirandilla Monasterio Montemolín Monterrubio de la Serena Navalvillar de Pela Olivenza Orellana de la Sierra Orellana la Vieja Peñalsordo Peraleda del Zaucejo Puebla de Alcocer Puebla de Obando Puebla de Sancho Pérez Puebla del Maestre Quintana de la Serena Reina Rena Risco Salvaleón Salvaterra de los Barros San Pedro de Mérida San Vicente de Alcántara Sancti-Spiritus Santa Marta Siruela Talarrubias Táliga Tamurejo Torre de Miguel Sesmero Trasierra Usage Valdecaballeros Valdetorres Valle de Matamoros Valverde de Mérida Villanueva de la Serena Villar de Rena Villar del Rey Villarta de los Montes Zafra Zalamea de la Serena Zarza-Capilla
Extremadura	Badajoz		
Extremadura	Cáceres	Alagón del Río Alcollarín Almoharín Coria Herguijuela Holguera Huélaga La Granja Madrigal de la Vera Madrigalejo Moraleja Portezuelo Pueblonuevo de Miramontes Santa Cruz de la Sierra Talayuela Valdemorales Vegaviana Villamesías Zarza la Mayor	Abadía Abertura Acebo Acephúche Aceituna Ahigal Albalá Alcántara Alcuéscar Aldea del Cano Aldeacentenera Aldeanueva de la Vera Aldeanueva del Camino Alía Aliseda Arroyo de la Luz Arroyomolinos Arroyomolinos de la Vera Baños de Montemayor Barrado Belvís de Monroy Benguerencia Berrocallejo Berzocana Boholan de Ibor Botija Brozas Cabeñas del Castillo Cabezabellosa Cabezuela del Valle Cabrero

	Cáceres
	Cadalso
	Calzadilla
	Caminomorisco
	Campillo de Deleitosa
	Campo Lugar
	Cañamero
	Cañaveral
	Carbajo
	Carrascalejo
	Casar de Cáceres
	Casar de Palomero
	Casares de las Hurdes
	Casas de Don Antonio
	Casas de Don Gómez
	Casas de Millán
	Casas de Miravete
	Casas del Castañar
	Casas del Monte
	Casillas de Coria
	Castañar de Ibor
	Ceclavín
	Cedillo
	Cerezo
	Cilleros
	Collado de la Vera
	Conquista de la Sierra
	Cuacos de Yuste
	Deleitosa
	Descargamaría
	El Torno
	Eljas
	Escurial
	Fresnedoso de Ibor
	Garciaz
	Garganta la Olla
	Gargantilla
	Gargüera
	Garrovillas de Alconétar
	Garvín
	Gata
	Guadalupe
	Guijo de Coria
	Guijo de Galisteo
	Guijo de Granadilla
	Guijo de Santa Bárbara
	Hernán-Pérez
	Herrera de Alcántara
	Herreruela
	Hervás
	Higuera
	Hinojal
	Hoyos
	Ibahernando
	Jaraicejo
	Jaraíz de la Vera
	Jarandilla de la Vera
	Jarilla
	Jerte
	La Aldea del Obispo
	La Cumbre
	La Garganta
	La Pesa
	Ladrillar
	Logrosán
	Losar de la Vera
	Madroñera
	Malpartida de Cáceres
	Malpartida de Plasencia
	Marchagaz
	Mata de Alcántara
	Membrío
	Mesas de Ibor
	Miajadas
	Millanes
	Mirabel
	Mohedas de Granadilla
	Monroy
	Montánchez
	Montehermoso
	Navaconcejo
	Navalmoral de la Mata
	Navalvillar de Ibor
	Navas del Madroño
	Navezuelas
	Nuñomoral
	Oliva de Plasencia
	Palomero
	Pasarón de la Vera

			Pedroso de Acim Peraleda de San Román Perales del Puerto Pescueza Piedras Albas Pinofranqueado Piornal Plasencia Plasenzuela Portaje Pozuelo de Zarzón Puerto de Santa Cruz Rebollar Robledoillo de Gata Robledoillo de la Vera Robledoillo de Trujillo Robledollano Romangordo Ruanes Salorino Salvatierra de Santiago San Martín de Trevejo Santa Ana Santa Cruz de Paniagua Santa Marta de Magasca Santiago de Alcántara Santiago del Campo Santibáñez el Alto Santibáñez el Bajo Segura de Toro Serradilla Serrejón Sierra de Fuentes Talaván Talaveruela de la Vera Tejeda de Tiétar Tornavacas Torre de Don Miguel Torre de Santa María Torrecilla de los Ángeles Torrecillas de la Tiesa Torrejón el Rubio Torrejoncillo Torremenga Torremocha Torreorgaz Torrequemada Trujillo Valdastillas Valdecañas de Tajo Valdefuentes Valdehúncar Valdelacasa de Tajo Valdeobispo Valencia de Alcántara Valverde de la Vera Valverde del Fresno Viandar de la Vera Villa del Campo Villa del Rey Villamiel Villanueva de la Sierra Villanueva de la Vera Villar de Plasencia Villar del Pedroso Villasbuenas de Gata Zarza de Granadilla Zarza de Montánchez Zorita
Extremadura	Cáceres		
Galicia	La Coruña / A Coruña	Melide Moeche San Sadurniño	A Baña A Capela A Coruña A Laracha A Pobra do Caramiñal Abegondo Ames Aranga Ares Arteixo Arzúa As Pontes de García Rodríguez Bergondo Betanzos Boimorto Boiro Boqueixón Brión Cabana de Bergantiños

		Cabanas
		Camariñas
		Cambre
		Carballo
		Cariño
		Carnota
		Carral
		Cedeira
		Cee
		Cerceda
		Coirós
		Corcubión
		Coristanco
		Culleredo
		Curtis
		Dodro
		Dumbría
		Fene
		Ferrol
		Fisterra
		Frades
		Irixoa
		Laxe
		Lousame
		Malpica de Bergantiños
		Mañón
		Mazaricos
		Mesía
		Miño
		Monfero
		Mugardos
		Muros
		Muxía
		Narón
		Neda
		Negreira
		Noia
		O Pino
		Oleiros
		Ordes
		Oroso
		Ortigueira
		Outes
		Oza-Cesuras
		Paderne
		Padrón
		Ponteceso
		Pontedeume
		Porto do Son
		Rianxo
		Ribeira
		Rois
		Sada
		Santa Comba
		Santiago de Compostela
		Santiso
		Teo
		Toques
		Tordoia
		Touro
		Trazo
		Val do Dubra
		Valdoviño
		Vedra
		Vilarmaior
		Vilasantar
		Vimianzo
		Zas
Galicia	La Coruña / A Coruña	
Galicia	Lugo	A Fonsagrada
		A Pobra do Brollón
		Cervantes
		Cospeito
		Folgosinho
		Lourenzá
		Navia de Suarna
		Pol
		Ribadeo
		Ribeira de Piquín
		Trabada
		A Pastoriza
		A Pontenova
		Abadín
		Alfoz
		Antas de Ulla
		As Nogais
		Baleira
		Baralla
		Barreiros
		Becerrea
		Begonte
		Bóveda
		Burela
		Carballido
		Castro de Rei
		Castroverde
		Cervo
		Chantada
		Foz
		Friol

			Guitiriz Guntín Láncara Lugo Meira Mondoñedo Monforte de Lemos Monterroso Muras Negreira de Muñiz O Corgo O Incio O Páramo O Saviñao O Valadouro O Vicedo Ourol Outeiro de Rei Palas de Rei Pantón Paradela Pedrafita do Cebreiro Portomarín Quiroga Rábade Ribas de Sil Riotorto Samos Sarria Sober Taboada Triaçastela Vilalba Viveiro Xermade Xove
Galicia	Lugo	A Rúa Castrelo do Val Laza O Barco de Valdeorras Olímbra Rairiz de Veiga Rubriá Verín Viana do Bolo Vilamartín de Valdeorras	A Arnoia A Bola A Gudiña A Merca A Mezquita A Peroxa A Pobra de Trives A Teixeira A Veiga Allariz Amoeiro Avión Baltar Bande Baños de Molgas Barbadás Beade Beariz Boborás Calvos de Randín Carballeda de Avia Carballeda de Valdeorras Cartelle Castrelo de Miño Castro Caldelas Celanova Cenlle Chandrex de Queixa Coles Cortegada Cualedro Entrimo Esgos Gomesende Larouco Leiro Lobeira Lobios Maceda Manzaneda Maside Melón Montederramo Monterrei Muíños Nogueira de Ramuín O Bolo O Carballiño O Irixo O Pereiro de Aguiar Os Blancos Ourense

			Paderne de Allariz Padrenda Parada de Sil Petín Piñor Pontedeva Porqueira Punxín Quintela de Leirado Ramirás Ribadavia Riós San Amaro San Cibrao das Viñas San Cristovo de Cea San Xoán de Río Sandiás Sarreaus Taboadela Toén Trasmiras Verea Vilamarín Vilar de Barrio Vilar de Santos Vilardevós Vilariño de Conso Xinzo de Limia Xunqueira de Ambía Xunqueira de Espadanedo
Galicia	Orense / Ourense	O Rosal Salvaterra de Miño	A Cañiza A Estrada A Guarda A Illa de Arousa Agolada Arbo As Neves Baiona Barro Bueu Caldas de Reis Cambados Campo Lameiro Cangas Catoira Cerdeiro Cotobade Covelo Crescente Cuntis Dozón Forcarei Fornelos de Montes Gondomar Lalín Marín Meaño Meis Moaña Mondariz Mondariz-Balneario Moraña Mos Nigrán O Grove O Porriño Oia Pazos de Borbén Poio Ponte Caldelas Ponteareas Pontecesures Pontevedra Portas Redondela Ribadumia Rodeiro Salceda de Caselas Sanxenxo Silleda Soutomaior Tomiño Tui Valga Vigo Vila de Cruces Vilaboa Vilagarcía de Arousa

Galicia	Pontevedra	Vilanova de Arousa
Islas Baleares	Islas Baleares / Illes Balears	Alaró Artà Bunyola Capdepera Deià Es Migjorn Gran Esporles Felanitx Ferreries Fornalutx Lloret de Vistalegre Lloseta Manacor Montuïri Sant Antoni de Portmany Sant Joan Sant Joan de Labritja Sant Llorenç des Cardassar Santa Eulària des Riu Selva ses Salines Sineu Sóller Son Servera Valldemossa
Islas Baleares	Islas Baleares / Illes Balears	
La Rioja	La Rioja	Agoncillo Ajamil de Cameros Aldeanueva de Ebro Alfaro Anguciana Anguiano Arnedillo Arnedo Arrúbal Autol Badarán Bañares Baños de Río Tobía Baños de Rioja Berceo Bergasa Bobadilla Brieva de Cameros Calahorra Canales de la Sierra Cañas Cárdenas Casalarreina Castañares de Rioja Cervera del Río Alhama Cidamón Cirueña Cornago El Rasillo de Cameros Enciso Estollo Ezcaray Grávalos Haro Herce Hervías Hornillos de Cameros Igéa Lagunilla del Jubera Leza de Río Leza Mansilla de la Sierra Manzanares de Rioja Matute Munilla Murillo de Río Leza Ocón Ortuosa de Cameros Pazuengos Quel Rincón de Soto Robres del Castillo Rodezno San Millán de la Cogolla San Román de Cameros San Torcuato Santa Engracia del Jubera Santa Eulalia Bajera Santo Domingo de la Calzada Santurdejo Torrecilla sobre Alesanco Valgañón Ventrosa

		Villalobar de Rioja Villar de Torre Villavelayo Viniegra de Abajo Viniegra de Arriba Zarratón Zarzosa Zorraquín	
La Rioja	La Rioja		
Murcia	Murcia	Águilas Cartagena	
Murcia	Murcia	Puerto Lumbreras	
País Vasco	Álava / Araba	Aramaio Arratzua-Ubarrundia Asparrena Barrundia Legutio Moreda de Álava/Moreda Araba Oyón-Oion	
País Vasco	Guipúzcoa / Gipuzkoa	Abaltzisketa Aia Aizarnazabal Albiztur Alegia Alkiza Altzaga Altzo Amezketa Anoeta Arama Aretxabaleta Arrasate/Mondragón Asteasu Ataun Azkoitia Azpeitia Baliarrain Beasain Beizama Belauntza Berastegi Berrobi Bidania-Goiatz Deba Elduain Erezil Eskoriatza Ezkio-Itsaso Gabiria Gaintza Gaztelu Hernialde Hondarribia Ibarra Idiazabal Ikaztegieta Irun Irura Itxasondo Larraul Lazkao Leaburu Legazpi Legorreta Leintz-Gatzaga Lezo Lizartza Mancomunidad de Amezketa y Ordizia Mendaro Mutiloa Mutriku Oiartzun Olaberria Ordizia Orendain Orexu Orio Ormaiztegi Parzonería general de Guipúzcoa y Álava Segura Tolosa Urrutxu Villabona Zaldibia Zarautz Zegama Zerain Zestoa	

		Zizurkil Zumaia Zumarraga	
País Vasco	Guipúzcoa / Gipuzkoa		
País Vasco	Vizcaya / Bizkaia	Abadiño Abanto y Ciérnava-Abanto Zierbena Alonsotegi Arantzazu Areatza Arrigorriaga Artea Artzentales Atxondo Balmaseda Barakaldo Basauri Bilbao Durango Elorrio Etxebarri Galdames Gordexola Guéñes Izurza Karrantza Harana/Valle de Carranza Mañaria Musquiz Otxandio Sopuerta Trucios-Turtzioz Ubide Ugao-Miraballes Zalla Zaratamo Zeanuri Zierbena	
País Vasco	Vizcaya / Bizkaia		
Principado de Asturias	Asturias	Aller Armea Belmonte de Miranda Candamo Cangas del Narcea Castrillón Castropol Degaña El Franco Gijón Grado Grandas de Salime Ibias Illano Illas Las Regueras Laviana Lena Llanera Mieres Oviedo Pesoz Ponga Pravia Ribera de Arriba Salas San Martín de Oscos San Martín del Rey Aurelio San Tirso de Abres Santa Eulalia de Oscos Santo Adriano Siero Somiedo Soto del Barco Tapia de Casariego Taramundi Teverga Vegadeo Villanueva de Oscos Villayón Yernes y Tameza	Allande Boal Coaña Cudillero Muros de Nalón Navia Tineo Valdés
Principado de Asturias	Asturias		

Apéndice C Determinación del *promedio anual de concentración de radón* en el aire de los *locales habitables* de un edificio

1 Generalidades

- 1 En este apéndice se presentan las especificaciones básicas para determinar *el promedio anual de concentración de radón* (Rn-222) en el aire de los *locales habitables* de un edificio. El proceso para su determinación se divide en tres fases: muestreo, medición y estimación del *promedio anual de concentración de radón*.
- 2 Se emplea como unidad de medida el becquerel por metro cúbico (Bq/m³) en aire.

2 Muestreo

- 1 La fase de muestreo se determinará por el proyectista, la dirección facultativa o entidad de control.

2.1. Determinación del número de detectores

- 1 Para determinar el número de detectores a disponer, se definirán en primer lugar las zonas de muestreo necesarias en el edificio.
- 2 Las zonas de muestreo se establecerán en aquellas plantas del edificio donde exista una probabilidad más alta de presentar niveles elevados de radón. En particular:
 - a) Bajo rasante, en cada una de las plantas en las que existan *locales habitables*;
 - b) Sobre rasante, en las dos plantas más bajas y en la más alta, en las que haya *locales habitables*.
- 3 Para delimitar las zonas de muestreo, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - a. En cada unidad de uso se establecerá, al menos:
 - 1 zona de muestreo por cada 200 m² de superficie útil.
 - 1 zona de muestreo por planta.
 - b. En unidades de uso con grandes áreas no compartimentadas (por ejemplo oficinas de planta abierta, superficies de atención al público, etc.), se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - i. Cuando la superficie sea superior a 1.000 m² e inferior a 5.000 m², se podrá establecer 1 zona de muestreo por cada 400 m².
 - ii. Cuando la superficie sea superior a 5.000 m², se podrá establecer 1 zona de muestreo por cada 500 m².
- 4 En cada zona de muestreo se instalará al menos 1 detector, excepto en unidades de uso de superficie inferior a 200m² en los que se haya definido una única zona de muestreo, donde se instalarán al menos 2 detectores.

2.2 Ubicación de los detectores

- 1 La localización de los detectores en cada zona de muestreo deberá elegirse de forma que sea representativa de las estancias donde la permanencia de las personas sea más elevada, así como las más propensas a presentar niveles elevados de radón.
- 2 La ubicación exacta de los detectores dentro de cada zona de muestreo, se establecerá en función de la configuración espacial de cada planta, vivienda o local, teniendo en cuenta las características de los sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación, y, en especial, la distribución de entradas y salidas de aire.
- 3 Mediante esquema gráfico del edificio y plano de cada planta, se mostrarán la ubicación de cada detector; localización de puertas y ventanas, y de los sistemas de extracción/ventilación, si los hubiera y distribución de las zonas de muestreo.

3. Medición

3.1 Entidades de medida

- 1 La estimación del promedio anual de la concentración de radón en el aire podrá efectuarse mediante detectores de tipo pasivo o activo. Los laboratorios que proporcionen los detectores y lleven a cabo, bien su análisis, o bien el procesamiento de los registros de medida, deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:
 - a) estar acreditados de acuerdo a la norma ISO/IEC 17025 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), o bien por otro organismo nacional de acreditación designado de acuerdo con la normativa europea,
 - b) o cumplir los requisitos exigidos de acuerdo al Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, y haber presentado la declaración responsable como laboratorio de ensayos para el control de la calidad de la edificación ante el órgano competente de la comunidad autónoma.
- 2 Los laboratorios se encargarán de la instalación, puesta en marcha, toma de datos y expresión de la medida de los detectores con los que se determinará el nivel de radón en cada zona de muestreo identificados y localizados en las ubicaciones indicadas por el proyectista, la dirección facultativa o entidad de control.

3.2 Instalación y puesta en marcha

- 1 Para la ubicación de los detectores se seguirán los siguientes criterios:
 - a) Los detectores se situarán a una altura entre 50 y 180 cm sobre el nivel del suelo, a una distancia de más de 30 cm de paredes o puertas, y a más de 10 cm de otros objetos.
 - b) No deberán colocarse en el interior de elementos cerrados, como armarios, cajones o vitrinas.
 - c) No deberán colocarse próximos a corrientes de aire (ventanas, ventiladores) ni exponerse directamente al sol o a otras fuentes de calor.
 - d) Si fuera necesario colocarlos en lugares de humedad elevada ($HR > 70\%$), los detectores deberán recubrirse con una membrana que los proteja de la humedad sin interferir en el resultado de la medida de radón.

3.3 Condiciones durante la exposición

- 1 Durante el periodo de exposición de los detectores se seguirán los hábitos de ocupación ordinarios de los edificios y, si existen soluciones de protección frente al radón, como espacios de contención ventilados o sistemas de despresurización, estos deberán estar en el régimen habitual de funcionamiento.
- 2 En caso de que el edificio no este ocupado, se mantendrán, en la medida de lo posible, las condiciones de edificio cerrado (ventanas y puertas exteriores cerradas y las puertas interiores abiertas). Si existen en el edificio sistemas de remedio contra el radón, estos deberán estar en su régimen habitual de funcionamiento.
- 3 Los detectores deberán permanecer expuestos durante un periodo mínimo de dos meses.

3.4 Análisis de los detectores y expresión de resultados de medida

- 1 Los valores medidos por cada detector, asociados a su correspondiente código identificativo, deben presentarse en el informe emitido por el laboratorio como concentración media de radón (Bq/m^3) durante el periodo de exposición. El valor de concentración o exposición debe expresarse junto con el de la incertidumbre expandida y el factor k utilizado. Es necesario indicar siempre el valor del límite de detección del procedimiento empleado.
- 2 El informe final de resultados de medida del laboratorio debe incluir, además, la siguiente información:
 - Nombre y dirección del laboratorio
 - Nombre y dirección del cliente
 - Fecha de emisión del informe
 - Fecha de inicio y final de la exposición
 - Características y tipos de detectores
 - Procedimiento de lectura
 - Identificación y localización de cada detector sobre plano
 - Circunstancias meteorológicas y ambientales que puedan haber afectado al resultado
 - La representación en continuo de los datos almacenados por los sensores de cada detector, en caso de que éste permita disponer de ella
 - Cualquier otra información relevante que pudiera influir en el resultado de las medidas
 - Firma de la persona o personas que asuman la responsabilidad técnica del informe.

4 Estimación del *promedio anual de concentración de radón*

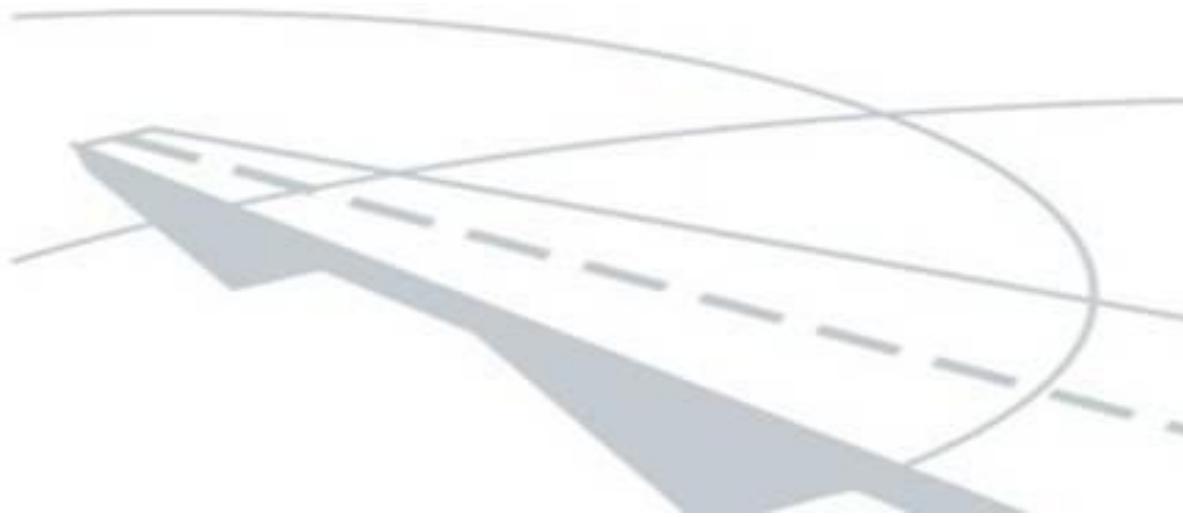
- 1 La fase de estimación del *promedio anual de concentración de radón* se realizará por la dirección facultativa o entidad de control.
- 2 A partir de los valores de *concentración de radón* en el aire que proporcione el laboratorio de análisis, se estimará el *promedio anual de concentración de radón* durante el periodo de

exposición para cada una de las zonas de muestreo donde los detectores estuvieron expuestos.

- 3 Cuando en una zona de muestreo se haya expuesto un único detector, el valor promedio de concentración corresponderá al resultado de la medida de este. En otro caso, el promedio se calculará como la media aritmética de los valores de concentración de radón proporcionados por todos los detectores expuestos en la zona de muestreo.
- 4 Para obtener el promedio anual de *concentración de radón* en cada zona de muestreo, el resultado obtenido de acuerdo con lo especificado en el punto 2 de este apartado deberá multiplicarse por un factor 1.4 en los siguientes casos:
 - a) Si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio no ocupado en el que, por condicionantes prácticos, no se pueden garantizar las condiciones de edificio cerrado.
 - b) Si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio en uso situado en alguna de las zonas climáticas de invierno C, D o E establecidas en el DB-HE Ahorro de energía y el periodo de exposición no coincide al menos en 2/3 con la temporada de calefacción.
- En el resto de los casos, el promedio de *concentración de radón* durante el periodo de exposición se considerará una estimación adecuada del *promedio anual de concentración de radón*.
- 5 En la información justificativa de la estimación del *promedio anual de concentración de radón* en el interior del edificio, deberán incluirse los siguientes datos:
 - a) Información sobre estado del edificio durante la exposición de los detectores (en uso/no ocupado, cerrado/no cerrado);
 - b) Mediante el esquema gráfico del edificio y plano de cada planta indicados en el apartado 2.2 se mostrará la ubicación de cada detector, con su correspondiente código identificativo;
 - c) En su caso, circunstancias que puedan inducir a valores anómalos en las medidas (concentraciones elevadas de radón, condiciones meteorológicas atípicas, etc.);
 - d) Para cada zona de muestreo:
 - i) Número de detectores expuestos y código identificativo de cada uno de ellos;
 - ii) Promedio de *concentración de radón* durante el periodo de muestreo y *promedio anual de concentración de radón*.
 - e) Anexo que contenga el informe final de resultados de medida proporcionado por el laboratorio de análisis.



SISTEMA EDUCATIVO inmoley.com DE FORMACIÓN CONTINUA PARA PROFESIONALES INMOBILIARIOS. ©



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE AUDITOR ENERGÉTICO

**Auditoría y certificación energética
de edificios.**





Índice



¿QUÉ APRENDERÁ?

PARTE PRIMERA

Normativa de la certificación energética.

Capítulo 1. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

1. Antecedentes históricos.

- a. Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002.
- b. Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010.

2. El obligado certificado de eficiencia energética.

- a. Código Técnico de la Edificación.
- b. Metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética.
- c. Edificios públicos. Administraciones públicas.

3. Régimen transitorio.

4. Etiqueta de eficiencia energética ESTATAL. Situación de las Comunidades autónomas.

5. El desarrollo reglamentario.

6. Programas informáticos de calificación de eficiencia energética para edificios existentes

7. El Registro de los certificados de eficiencia energética.

TALLER DE TRABAJO

Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

1. Certificados de eficiencia energética para determinados edificios.

- a. Edificios protegidos oficialmente.
- b. Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- c. Edificios de consumo de energía casi nulo.

2. Obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios protegidos oficialmente.

TALLER DE TRABAJO

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

TALLER DE TRABAJO

La certificación energética de los edificios. (Real Decreto 235/2013, de 5 abril).

1. Normativa autonómica de desarrollo.

Andalucía

Decreto 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía.



Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía

Orden de 9 de diciembre de 2014, por la que se regula la organización y el funcionamiento del Registro de Certificados Energéticos Andaluces

Aragón

Decreto 46/2014, de 1 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios y se crea su registro, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Canarias

Decreto 26/2009, de 3 de marzo, por el que se regula el procedimiento de visado del Certificado de Eficiencia Energética de Edificios y se crea el correspondiente Registro en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias

Decreto 13/2012, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regula el procedimiento de registro del certificado de eficiencia energética de edificios en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Castilla la Mancha

Decreto 29/2014, de 8 de mayo, por el que se regulan las actuaciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y se crea el Registro Autonómico de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de Castilla-La Mancha

Castilla León

Decreto 55/2011, de 15 de septiembre, por el que se regula el procedimiento para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción en la Comunidad de Castilla y León

Extremadura

Decreto 136/2009, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura

Galicia

Decreto 128/2016 Certificación Energética de Edificios en Galicia

Madrid

Orden de 14 de junio de 2013, del Consejero de Economía y Hacienda (BOCM de 21/06/13), por la que se crea el Registro de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de la Comunidad de Madrid.

Murcia

Ley 10/2006, de 21 de diciembre, de Energías Renovables y Ahorro y Eficiencia Energética de la Región de Murcia.

Navarra

Orden Foral 199/2013, de 30 de mayo, de la Consejera de Economía, Hacienda, Industria y Empleo, por la que se modifica el Registro de certificados de eficiencia energética de edificios

País Vasco

Decreto 226/2014, de 9 de diciembre, de certificación de la eficiencia energética de los edificios

Comunidad Valenciana

Decreto 39/2015, de 2 de abril, del Consell, por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

2. Unidades constructivas. Edificios afectados.

3. Obligaciones de encargo de promotores y propietarios a encargar a los técnicos competentes la certificación energética y a conservar la documentación.

- Certificaciones de edificios y partes de edificios.
- Certificaciones de viviendas unifamiliares.

4. Procedimiento de certificación.

- El proceso de certificación.
- Técnico competente.
- Contenido del certificado de eficiencia energética.
- Certificación de edificios de nueva construcción.
- Certificación de edificios existentes.



- f. Validez, renovación y actualización del certificado.
- g. Control e inspección de los certificados.

5. La etiqueta energética. La etiqueta de eficiencia energética y el certificado.

TALLER DE TRABAJO

Infracciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios y determinar las sanciones y su graduación.

- Disposición adicional duodécima Infracciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre.

TALLER DE TRABAJO

Sentencia sancionando errores en la emisión de un certificado de eficiencia energética.

1. Condena a un profesional por un error en la realización de una certificación energética.

- a. Falsear la información en la expedición o registro de certificados de eficiencia energética
- b. Error involuntario del técnico.
- c. Un error en la transcripción numérica en el certificado energético

2. El certificado energético es un derecho del consumidor.

3. Caso práctico por demanda de una Comunidad de vecinos y sentencia condenando al técnico certificador.

TALLER DE TRABAJO

Ayudas a la eficiencia energética en el Plan de vivienda 2018-2021. Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021.

1. Mejora de la eficiencia energética y la implantación de la accesibilidad universal

2. Las ayudas a la rehabilitación en el Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas

Requisitos.

Las viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en fila

Los edificios de viviendas de tipología residencial colectiva

Actuaciones subvencionables.

Mejora de la envolvente térmica de la vivienda

La instalación de sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y ventilación para el acondicionamiento térmico

La instalación de equipos de generación o que permitan la utilización de energías renovables como la energía solar fotovoltaica, biomasa o geotermia que reduzcan el consumo de energía convencional térmica o eléctrica de la vivienda.

Las que mejoren el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB-HR, protección contra el ruido.

Las que mejoren el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB-HS de salubridad

Capítulo 2. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

1. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

- a. Regulación del Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.



b. Definiciones.

- Calificación de la eficiencia energética de un edificio o parte del mismo
- Certificación de eficiencia energética de proyecto
- Certificación de eficiencia energética del edificio terminado o de parte del mismo
- Certificación de eficiencia energética de edificio existente o de parte del mismo
- Certificado de eficiencia energética del proyecto
- Certificado de eficiencia energética del edificio terminado.
- Certificado de eficiencia energética de edificio existente



2. Edificios objeto del certificado energético.

- a. Edificios de nueva construcción y edificios existentes.
- b. Edificios excluidos. Administraciones públicas. Culto religioso.

3. Responsabilidad del promotor (ya sea edificios nuevo o existente).

- a. Inscripción en el Registro de certificados energéticos.
- b. Libro del edificio.

4. Certificaciones energéticas globales de unidades de edificios.

5. Contenido del certificado de eficiencia energética. Etiqueta energética.

6. Certificación de la eficiencia energética de un edificio de NUEVA CONSTRUCCIÓN.

7. Certificación de eficiencia energética de un EDIFICIO EXISTENTE.

8. Control de los certificados de eficiencia energética. Inspección.

- a. Inspección.
- b. Infracciones y sanciones.

9. Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética.

TALLER DE TRABAJO

La calificación de la eficiencia energética de los edificios.

TALLER DE TRABAJO

La certificación de la eficiencia energética de los edificios

1. Ámbito de aplicación
2. ¿Qué es el Certificado de eficiencia energética del edificio?
3. ¿Quién puede realizar el Certificado?
4. ¿Quién solicita el Certificado?
5. ¿Qué plazo de validez tiene, cómo se renueva y actualiza el Certificado?
6. ¿Cómo se utiliza la Etiqueta de eficiencia energética?
7. El Registro Autonómico de las certificaciones de eficiencia energética.
8. Infracciones y sanciones.

TALLER DE TRABAJO

Modelo de certificado de eficiencia energética de edificios.

Descripción de las características energéticas del edificio.

- Superficie
- Envolvente térmica
- Instalaciones térmicas



- Instalaciones de iluminación
- Condiciones de funcionamiento y ocupación
- Energías renovables.



Calificación energética del edificio en emisiones.



Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable.

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.

Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.



Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Emisiones CO2 por consumo eléctrico Emisiones CO2 por combustibles fósiles

TALLER DE TRABAJO

Modelo de etiqueta de Proyecto

TALLER DE TRABAJO

Modelo de etiqueta de Edificio Terminado.

TALLER DE TRABAJO

Etiqueta de eficiencia energética

1. La etiqueta energética OBLIGATORIA para oferta, promoción y publicidad por venta o arrendamiento del edificio o unidad del edificio.
2. Obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios.
3. Información sobre el certificado de eficiencia energética.

TALLER DE TRABAJO

Certificado de eficiencia energética en el arrendamiento de viviendas y locales.

1. Inmuebles obligados a tener certificado de eficiencia energética para arrendar
2. Inmuebles obligados a tener certificado de eficiencia energética para arrendar
3. Anuncios y referencias al certificado de eficiencia energética. Etiquetas.
4. Registros autonómicos de certificados de eficiencia energética.
5. Modelo de certificado de eficiencia energética.
6. Modelo de informe de medidas de mejora energética.

TALLER DE TRABAJO

Modelo de Certificado de Eficiencia Energética.

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

TALLER DE TRABAJO

Modelo de Certificado de eficiencia energética de edificios existentes.

Identificación del edificio o de la parte que se certifica

Datos del técnico certificador:

Calificación energética obtenida:

Calificación energética global

Emisiones de dióxido de carbono



Descripción de las características energéticas del edificio
Superficie, imagen y situación
Envoltorio térmica
Instalaciones térmicas
Generadores de calefacción
Generadores de refrigeración
Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria
Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)
Enfriamiento gratuito
Enfriamiento evaporativo
Recuperación de energía
Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)
Instalación de iluminación (sólo edificios terciarios)
Condiciones de funcionamiento y ocupación (sólo edificios terciarios)
Emisiones globales [kgCO]
Emisiones calefacción Emisiones refrigeración
Emisiones ACS
Emisiones iluminación [kgCO]
Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración
Demanda de calefacción
Demanda de refrigeración
Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética
Emisiones de dióxido de carbono
Demanda de refrigeración
Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico
Certificador



TALLER DE TRABAJO

Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

Características generales de los procedimientos de cálculo
Precisión de los procedimientos de cálculo.
Tipos de datos.
Solicitudes exteriores de cálculo
Solicitudes interiores de cálculo y condiciones operacionales
Condiciones de contorno en las superficies interiores y exteriores
Transmisión y radiación en cerramientos opacos y el terreno
Transmisión y radiación en huecos.
Renovación de aire.
Equipos.
Coeficientes de paso
Definición del edificio de referencia a partir del edificio objeto.
Soluciones constructivas y otros parámetros del edificio de referencia.

TALLER DE TRABAJO

Procedimiento para el reconocimiento conjunto por los Ministerios de Industria, Energía y Turismo y de Fomento de los documentos reconocidos de certificación energética de edificios

TALLER DE TRABAJO

Certificación de edificios existentes CE3. Los tres procedimientos (CE3 Viviendas, CE3 PMT y CE3 GT)

Medidas de mejora
· Bases de datos de valores orientativos que se cargan por defecto



- Aumento del nivel de aislamiento en muros de fachada
- Aumento del nivel de aislamiento en cubiertas · Aumento del nivel de aislamiento en suelos
- Modificación de huecos en fachada
- Instalación de protecciones solares
- Modificación del caudal de aire exterior/infiltración
- Medidas activas de ahorro energético para los sistemas de climatización y agua caliente sanitaria
- Sustitución de la caldera por otra de mejor rendimiento
- Sustitución de equipos autónomos por otros de mejor rendimiento
- Sustitución de plantas enfriadoras por otras de mejor rendimiento
- Fraccionamiento de potencia
- Incorporación de evaporación a condensadores de aire
- Mejora del aislamiento de las redes hidráulicas
- Enfriamiento gratuito
- Recuperación de energía del aire de extracción
- Enfriamiento evaporativo del aire de ventilación
- Mejora del factor de transporte
- Empleo de la producción térmica solar



TALLER DE TRABAJO

Ejemplo de certificación energética de edificio completo de viviendas con CE3X.

1. Descripción del edificio

2. Introducción de datos administrativos y generales

3. Introducción de la envolvente térmica

Fachadas

Medianera

Cubierta

Partición interior vertical

Partición interior horizontal

Huecos

1. Introducción de las instalaciones

2. Cálculo de la calificación y análisis de datos obtenidos

3. Propuesta de medidas de mejora

a. Mejora del aislamiento térmico de muros de fachadas

b. Mejora de los huecos

c. Mejora de la transmitancia térmica de la cubierta

d. Mejora de las instalaciones térmicas

4. Mejora de la calificación energética final

8. Viabilidad económica de las mejoras propuestas. El cálculo del VAN.

TALLER DE TRABAJO

Ejemplo de consumos en edificio diseñado según criterios de eficiencia energética y aprovechamiento de energía renovable.

1. Descripción del edificio y detalles de operación de instalaciones energéticas

2. Resultados de operación y uso energético del edificio.

5. Evaluación económica y ambiental de uso respecto a la inversión.



Capítulo 3. El Código técnico de la edificación (CTE) y el Certificado de Eficiencia Energética.



HE 1: Limitación de la demanda energética

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

TALLER DE TRABAJO

Código Técnico de la Edificación (CTE). Modificaciones conforme a la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

TALLER DE TRABAJO

¿Por qué era necesaria una actualización del Documento Básico DB HE?

Objetivos del nuevo Documento Básico HE.

Aplicación a edificios de nueva construcción y ampliación de edificios existentes.

Limitación de descompensaciones térmicas en el interior de los edificios.

TALLER DE TRABAJO

Actualización del documento básico DB HE ahorro de energía del código técnico de la edificación

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

La actualización del Documento Básico de Ahorro de energía, DB-HE

TALLER DE TRABAJO

Actualización del documento básico de ahorro de energía DB-HE del código técnico de la edificación para adaptarlo a la Directiva Europea 2010/31/UE

1. Nueva actualización del Documento Básico de Ahorro de energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación para adaptarlo a la directiva europea 2010/31/UE.

2. Necesidad y oportunidad de su aprobación

3. Objetivos de la norma

4. Modificación de los documentos básicos DB-HE "Ahorro de Energía" y DB-HS "Salubridad" del CTE.

TALLER DE TRABAJO

Proceso de edificación sostenible de un edificio industrial.

1. Aspectos generales.

- Climatología de la zona, aspectos relativos al entorno, zona de uso.
- Estudio del consumo de energía.
- Estudio de aguas pluviales.
- Calidad del ambiente interior (ruido, humedad y luminosidad).

2. Aspectos concretos de la nave.

- Distribución de superficies.
- Zonas ajardinadas.



- c. Climatización en base al consumo energético.
- d. Análisis de la demanda energética (C.T.E. H.E.1) Y LIDER
- e. Necesidades térmicas (R.I.T.E) y agua caliente sanitaria (C.T.E. H.E.4)
- f. Iluminación (CTE HE 3)
- g. Diseño de sistemas de calefacción y refrigeración (CALENER G.T.) RITE
- h. Sistemas de generación energética renovables.
- i. Emisiones de energía primaria, final y CO₂



3. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc)

Cubierta plana con forjado colaborante y zona ajardinada
Aislante lana de roca
Aislante EPS

4. Calidad del ambiente interior

- a. Calidad acústica
- b. Calidad térmica e higroscópica.
- c. Calidad lumínica

5. Análisis eficiencia coste

6. Conclusiones de eficiencia energética

- a. Aislamientos térmicos ajustados a los valores límite del Código Técnico H.E. 1
- b. Sistema de iluminación eficiente, superando el VEEI exigido por el Código Técnico C.T.E. H.E. 3
- c. Sistema de calefacción.
- d. Refrigeración con planta enfriadora de agua con compresor eléctrico y recuperador de calor.
- e. Sistema de agua caliente sanitaria mediante placas termosolares.

TALLER DE TRABAJO

Ahorro energético de Centros comerciales.

- 1. Un menor consumo energético implica unos menores costes.**
- 2. El contrato de servicios energéticos.**
- 3. Ventajas que supone el contrato de servicios energéticos.**
- 4. Ventajas de los intercambiadores de calor y techos radiantes refrigerantes en los comercios.**

TALLER DE TRABAJO

Caso práctico. Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de la certificación energética y proyectos de eficiencia energética y generación renovable en edificios municipales.

1. Objeto

2. Alcance del trabajo

Análisis térmico de la envolvente mediante

Termografías, según normas EN 13187:1998, UNE-EN ISO 10211:2012, de la envolvente térmica completa incluyendo todos los cierres con espacios no calefactados.

Ensayos in situ de transmitancias, según norma ISO 9869:2014, de todos los cerramientos tipo (al menos un ensayo de un punto significativo por cada cerramiento tipo, incluyendo fachadas, cubiertas, forjados sobre espacio exterior o no calefactado, soleras, etc.)

Elaboración del certificado energético del edificio existente, tramitación para su registro y obtención de la etiqueta con la calificación.

3. Propuestas de mejoras energéticas y de incorporación de energías renovables.

Modelización energética del edificio en su estado actual y del edificio incorporando todas propuestas, en varias combinaciones.



- Modelización y simulación detallada y completa (geometría, usos, envolvente, instalaciones, iluminación...) de los edificios existentes, en su estado actual e incorporando las propuestas mediante el motor de cálculo Energy-Plus y a través de la interface Design Builder versión V4 o superior, haciendo entrega de los archivos editables que permitan tanto el seguimiento futuro del edificio y sus reformas como la validación de dichas propuestas.
- Todas las modelizaciones deberán incluir la definición detallada de las instalaciones mediante el módulo HVAC de la herramienta.



4. Elaboración de proyectos de eficiencia energética e incorporación de energías renovables.

Las certificaciones se realizarán mediante las versiones actualizadas de los programas informáticos reconocidos en cada momento por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, simulándose el comportamiento energético del edificio durante todo el año, en unas condiciones de uso determinadas, considerando aquellos factores que más influyen en el consumo como las condiciones meteorológicas, la envolvente del edificio y su orientación, las características de las instalaciones de calefacción, ACS y refrigeración, las contribuciones energéticas, los equipos de iluminación y aire primario, ventiladores, equipos de bombeo, torres de refrigeración y resto de elementos relevantes en el consumo que puedan introducirse en las herramientas.

1. Procedimiento general para la certificación energética de edificios: Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC)
2. CALENER GT

Capítulo 4. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Antecedentes. La reforma europea de Instalaciones Térmicas en los Edificios

1. Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010.
2. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
3. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Real Decreto 1027/2007 reformado por Real Decreto 238/2013, de 5 de abril.

TALLER DE TRABAJO

Las claves del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E).

1. Manual de uso y mantenimiento de la instalación
2. Justificación por el proyectista de la decisión energética o de climatización elegida.
3. Integración de la energía solar térmica.
4. Comprobaciones finales y pruebas de puesta en servicio previa al certificado.
5. Auditorias, mantenimiento y uso de las instalaciones.
6. Inspección periódica de eficiencia energética.
7. Cualificación técnica de los instaladores. Carné de instalaciones térmicas. "Montaje "Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor".
8. Actualización quinquenal del Reglamento.

TALLER DE TRABAJO

Las medidas de generación energética y la adaptación al Reglamento de Instalaciones Térmicas de



Edificación. Ejemplo de adaptación en Hospital.

TALLER DE TRABAJO

Sistema de climatización (calefacción y aire acondicionado) conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ejemplo de centro comercial.



TALLER DE TRABAJO

Ejemplo de certificación energética para bloque de viviendas.



CHECK-LIST

Normativa sobre eficiencia energética y calidad de aire

Directiva Europea de Eficiencia Energética de los edificios

CTE: Código Técnico de la Edificación

- Documento básico HE: Requisito básico de ahorro de energía
- Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética
- Exigencia básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE4: Contribución solar mínima del agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios

- Condiciones generales de diseño, ejecución, puesta en servicio, uso y mantenimiento de las instalaciones térmicas
- Instrucción técnica IT.1: Diseño y dimensionado
- Exigencia de eficiencia energética
- Exigencia de seguridad
- Instrucción Técnica IT-2: Montaje
- Instrucción Técnica IT-3: Mantenimiento y uso
- Documentos reconocidos del RITE

PARTE SEGUNDA

Auditoría energética

Capítulo 5. Auditoría energética.

1. ¿Qué es la auditoría energética?

El Real Decreto 56/2016, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo

2. Ventajas de la Auditoría Energética

3. El Auditor Energético

4. Pruebas que realiza la auditoría energética.

5. Cálculo de la rentabilidad económica.

TALLER DE TRABAJO

Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.



1. Normativa europea de auditorías energéticas, sistemas de acreditación para proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos y la promoción de la eficiencia energética en los procesos de producción y uso del calor y del frío.



2. Las auditorías energéticas en el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero.

- a. Ámbito de aplicación de las auditorías energéticas.
- b. Opción de auditoría energética o sistema de gestión energética o ambiental.



3. Directrices de las auditorías energéticas.

4. Auditores energéticos.

- a. Requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de proveedor de servicios energéticos.
- b. Requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de auditor energético.
- c. Habilitación y declaración responsable relativa al cumplimiento de los requisitos de proveedor de servicios energéticos.

5. Inspección de la realización de las auditorías energéticas.

6. Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

TALLER DE TRABAJO

Auditorías energéticas obligatorias

1. Precio

2. Las empresas obligadas.

3. ¿Auditores energéticos internos o externos?

TALLER DE TRABAJO

Claves del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

1. Directrices de las auditorías energéticas

2. Auditores energéticos.

3. Inspección de la realización de las auditorías energéticas.

TALLER DE TRABAJO

Las claves de la auditoría energética.

¿Qué tipo de empresas están obligadas a someterse a una auditoría energética?

La auditoría energética con un sistema de gestión energética o ambiental-

Plazos para realizar las auditorías energéticas obligatorias.

La auditoría energética de las instalaciones o edificios en régimen de alquiler.

¿Quién puede realizar auditorías energéticas?

¿Qué es un Proveedor de Servicios Energéticos (PSE)?

¿Cuál debe ser el alcance de la auditoría energética?

La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas



¿Quién y cómo se controla el cumplimiento de la obligación de auditar?



¿Deben registrarse las auditorías energéticas?



¿Cuáles son las consecuencias del incumplimiento o del cumplimiento incorrecto de la auditoría?

TALLER DE TRABAJO

Criterios mínimos a cumplir por las auditorías energéticas.

TALLER DE TRABAJO

ISO 52000 para la eficiencia energética en la construcción. PNE-EN ISO 52000-1 Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global de la eficiencia energética de los edificios.

1. Métodos de cálculo para calefacción y refrigeración, rendimiento de elementos de construcción, indicadores de rendimiento energético, calificaciones y certificados.

ISO 52000 contiene un método integral para evaluar el rendimiento energético

¿Qué es la ISO 52000?

2. Ventajas de la ISO 52000-1, Rendimiento energético de los edificios - Evaluación general de EPB

TALLER DE TRABAJO

La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas.

TALLER DE TRABAJO

La ISO 50001. Sistemas de Gestión de la Energía. Auditoría del sistema de gestión de la energía.

Fase I: Auditoría inicial.

Fase II: Auditoría de certificación.

Re-certificación a los tres años.

Ventajas de la certificación

Compromiso de la organización con el medioambiente y el uso y consumo eficiente de la energía ante clientes, inversores y comunidad.

Mejora de imagen corporativa.

Identifica puntos críticos del desempeño energético de la organización objetivos y planes de acción mejor dirigidos

Optimiza el uso de la energía, aumentando la eficiencia y reduciendo el consumo de los recursos.

Ahorro económico.

TALLER DE TRABAJO

Norma ISO 50001. Caso práctico de aplicación de Norma ISO 50001 en un hotel.

1. ¿Qué es la ISO 50001?

2. ¿Para qué sirve la certificación ISO 50001?

3. Documentación del proceso de implantación.

4. Caso práctico de aplicación de Norma ISO 50001 en un hotel.

TALLER DE TRABAJO

Iniciativas de eficiencia energética de un centro comercial.

Plan de gestión de la demanda.

Sistemas "inteligentes" de gestión de la energía.



- Plan de reducción y gestión de la huella de carbono.
- Integrar elementos de producción eléctrica.
- Sistemas de gestión ambiental y certificaciones de eficiencia energética.
- Iluminar de manera diferenciada por zonas y por horarios.
- Calderas de alto rendimiento.
- Sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia.
- Sistemas de ventilación que reduzcan las pérdidas de energía al mínimo.
- Bomba de calor para todas las necesidades de climatización.
- Sistemas de recuperación de la energía.
- Cogeneración y trigeneración.
- Mejorar la eficiencia del sistema de distribución de calor y frío.
- Modificar las unidades terminales de climatización.
- Control de la climatización.
- Climatización diferenciada por zonas.
- Mejorar las condiciones térmicas de los cerramientos.
- Mejorar las condiciones térmicas de los huecos (puertas y ventanas).
- Instalar puertas giratorias y cortinas de aire.



TALLER DE TRABAJO

Esquemas. Criterios de elaboración de la auditoría energética.

Resultado de la auditoría conforme al RD 56/2016

Modelo de comunicación relativo a la realización de una auditoría energética

La certificación ISO 50001

Capítulo 6. Auditorías energéticas en edificios.

1. La auditoría energética del edificio.

2. Clases de auditorías energéticas de edificios.

- Diagnóstico energético
- Auditoria Energética
- Auditoria Energética especial o en profundidad
- Auditoria Energética dinámica y continua

3. Finalidad de la auditoría energética del edificio.

4. El auditor de la energía del edificio.

TALLER DE TRABAJO

La Auditoria Energética.

-Proceso

- ¿Cuándo debemos pensar en realizar una auditoría energética?
- ¿Qué se analiza en una auditoría energética?
- ¿Sabremos cuánto se puede ahorrar con la auditoría energética?
- ¿Se debe recomendar el uso de energías renovables en la auditoría energética?
- ¿Existen beneficios o subvenciones para auditoría energética?
- ¿Dónde se puede hacer una auditoría energética?

TALLER DE TRABAJO

Auditoría y Certificación de Sistemas de Eficiencia energética de edificios.

TALLER DE TRABAJO



Metodología en la Auditoría Energética. Las 5 fases del proceso de elaboración de una Auditoría Energética.



1. Recogida de datos y planificación de la auditoría.

- Planificación de la auditoría energética
- Informe preliminar



2. Medidas experimentales de factores relacionados con el balance energético del edificio.

- Planificación del proceso de medición



3. Balances energéticos

4. Análisis para la mejora del comportamiento energético del edificio.

- Análisis para la mejora energética del edificio
- Análisis de viabilidad económica de las mejoras

$$\text{AHORRO DE ENERGÍA} = \text{Consumo energía inicial} - \text{Consumo energía mejora propuesta}$$



5. Resultados finales.

- Edición del informe de la auditoria

TALLER DE TRABAJO

Metodología de auditoría energética.

1. Recogida de datos y planificación de la auditoría.
2. Medidas experimentales de factores relacionados con el balance energético del edificio.
3. Diagnóstico del balance energético del edificio.
5. Análisis de viabilidad económica de las mejoras.
6. Informe de la auditoria energética.

TALLER DE TRABAJO.

Propuestas del auditor energético. Soluciones operacionales y soluciones constructivas.

Soluciones operacionales

Soluciones constructivas

Soluciones constructivas en HF

Soluciones operacionales en HF

Cálculos referidos a la instalación

Descripción genérica de la instalación

Centralización de calefacción y ACS (OHF-3)

Mejora del aislamiento térmico de soleras y cubiertas (CHF-3)

TALLER DE TRABAJO

Norma UNE-EN 16247-2. Auditorías energéticas. Parte 2: Edificios

1. Normativa Gestión Energética

- Sistema de gestión energética ISO 5001.

- Normas UNE.

- Norma UNE-EN 16247-1. Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales.

- Norma UNE-EN 16247-2. Auditorías energéticas. Parte 2: Edificios.



Norma UNE-EN 16247-3. Auditorías energéticas. Parte 3: Procesos.

Norma UNE-EN 16247-4. Auditorías energéticas. Parte 4: Transporte.

Norma UNE-EN 16247-5:2015 Auditorías energéticas. Parte 5: Competencia de los auditores energéticos.



2. Inventario de Consumos

3. Índice de la UNE-EN 16247-2

- Auditor energético
- Proceso de auditoría energética
- Elementos del proceso de auditoría energética
- Revisión de los datos disponibles
- Análisis preliminar de los datos
- Trabajo de campo
- Indicadores del desempeño energético
- Oportunidades de mejora de la eficiencia energética
- Contenido del informe
- Diagrama de flujo del proceso de auditoría energética



TALLER DE TRABAJO

Formulario para el desarrollo de las Auditorías Energéticas

1 Instrucciones generales

- I. DATOS GENERALES Y DE PRODUCCIÓN
- 1. DATOS GENERALES
- 2. DATOS DE PRODUCCIÓN
- II. DATOS ENERGÉTICOS GENERALES
- 1. ENERGÍA ELÉCTRICA
- 2. COMBUSTIBLES
- 3. OTRAS FUENTES DE ENERGÍA
- III. CONTABILIDAD ENERGÉTICA
- 1. CONSUMO ANUAL
- 2. CONSUMOS ESPECÍFICOS
- IV. PROCESO
- 1. DIAGRAMAS DE BLOQUES DEL PROCESO
- 2. PROCESO
- 3. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL PROCESO
- 4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS
- 5. EQUIPOS
- 6. RESUMEN DE CONSUMO DE LOS PRINCIPALES EQUIPOS
- V. SERVICIOS
- 1. ALUMBRADO
- 2. AIRE COMPRIMIDO
- 3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- VI. MEJORAS Y RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS
- 1. MEJORAS EN PROCESO
- 2. MEJORAS EN TECNOLOGÍAS HORIZONTALES
- 3. MEJORAS EN SERVICIOS
- 4. MEJORAS EN LAS CONDICIONES DE COMPRA DE LAS DISTINTAS ENERGÍAS
- 5. RESUMEN DE MEJORAS
- 6. RECOMENDACIONES
- VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES
- VIII. FORMULARIOS PARA LA TOMA DE DATOS
- I. Datos generales y de producción
- 2. Datos de producción





- II. Datos energéticos generales
- II. Datos energéticos generales
- 1. Energía eléctrica
- 2. Combustibles
- 3. Otras fuentes de energía
- III. Contabilidad energética
- 1. Consumo anual
- 2. Consumos específicos
- IV. Proceso
- 1. Diagrama de bloques del proceso
- 2. Proceso
- 3. Distribución del consumo energético en el proceso
- 4. Descripción de los equipos
- 5. Equipos
- IV. Proceso
- 6. Resumen de consumo de los principales equipos
- V. Servicios
- 1. Alumbrado
- 2. Aire comprimido
- 3. Climatización y ventilación
- VI. Mejoras y recomendaciones energéticas
- 1. Mejoras en el proceso
- 2. Mejoras en tecnologías horizontales
- 3. Mejoras en servicios
- 4. Mejoras en las condiciones de compra de las distintas energías
- 5. Resumen de mejoras
- 6. Recomendaciones
- VII. Resumen y conclusiones
- VIII. Formularios para la toma de datos



TALLER DE TRABAJO

Contenidos de una auditoría energética. UNE EN 16247-2

1. Descripción de una auditoría del edificio.

Método de trabajo.

Resumen de usos de la energía del edificio y medidas de ahorro sugeridas.

Datos del edificio. Consumos de energía y agua. Operación, mantenimiento y gestión de instalaciones.

Auditoría de los sistemas mecánico y eléctrico (sistemas de calefacción, sistema de agua y aguas residuales, sistemas de ventilación y aire acondicionado, sistemas de refrigeración, sistemas eléctricos, envolvente del edificio, etc.).

Oportunidades de mejora de la eficiencia energética sugeridas.

2. Modelo de flujos de realización de una auditoría energética. UNE EN 16247-2

TALLER DE TRABAJO

Ejemplo de resultado de auditorías.

CHECK-LIST

Proceso de medición y verificación de medidas

1. Planificación de la toma de medidas

- Parámetros medidos
- Parámetros calculados
- Intervalo de estudio



2. Desarrollo del ensayo

- Solicitud de información al cliente
- Selección y asignación de equipos de control
- Adquisición, control y preparación de datos
- Comprobación de la validez de datos
- Análisis de datos
- Informe de ensayo
- Almacenamiento y tratamiento de datos
- Medición de variables energéticas
- Medidas de la calidad del aire
- Medida de las condiciones interiores (temperatura operativa, humedad relativa del ambiente y velocidad del aire en interiores)
- Medida de la intensidad luminosa
- Medida de las transmitancia térmica mediante análisis temoflujométrico de muros (Medida de UM sin aporte de calor y Medida de UM con aporte de calor)
- Medida de las infiltraciones
- Medida de consumo de energía eléctrica (vatímetros de bajas potencias, pinza ampermétrica, polímetro, analizador de redes, vatímetros y contadores de energía eléctrica)
- Equipos de medida de consumo de energía (contadores de gas, contadores de gasóleo y contadores de energía térmica).
- Medidas del caudal (medida del caudal en líquidos y medida del caudal de aire).
- Medida de las condiciones del flujo (medida de las condiciones del aire húmedo y medida de la temperatura).
- Medida de la presión (Instrumentos para la medida de presión, medida de la presión en circuitos frigoríficos, medida de la presión en ventiladores y redes de conductos y medida de presión en bombas y circuitos hidráulicos).
- Medida del rendimiento de los equipos generadores de calor (componentes de los gases de combustión, análisis de la combustión, equipos para análisis de los gases de combustión y medida del rendimiento de calderas).

4. Estudios termográficos

Aplicaciones de las cámaras termográficas

PARTE TERCERA

Experiencia internacional en auditoría y certificación energética de edificios.

Capítulo 7. Experiencia internacional en auditoría y certificación energética de edificios.

Instituciones de sostenibilidad edificatoria.

1. US Green Building Council. USGBC: United States Green Building Council
2. Consejo Construcción Verde España.
3. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE)

TALLER DE TRABAJO

Certificación sostenible en la edificación. Certificación LEED-CS.

1. Certificación LEED-CS. ¿Qué significa esta calificación?
2. LEED® Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles
3. Certificación Leed en la rehabilitación y mantenimiento de edificios.
4. Certificación LEED en la urbanización



5. Tipología.

- a. Platino, Oro, Plata o Certificación.
- b. Tipología de requisitos por fases de proyecto.



6. Edificación internacional con certificación LEED.

7. Experiencia de la certificación LEED en España.



TALLER DE TRABAJO

La experiencia británica en calificación energética de edificios. Procedimiento SAP.

PARTE CUARTA

Tecnología de Instalaciones de Edificación.

Capítulo 8. Gestión energética y de instalaciones.

1. Gestión energética y de instalaciones.

2. Clases de sistemas de gestión energética.

- a. Sistemas pasivos o tradicionales de gestión energética
- b. Sistemas activos de gestión energética.

TALLER DE TRABAJO

Esquemas de Eficiencia Energética

1. Eficiencia Energética

2. Sostenibilidad

3. Gestión energética

TALLER DE TRABAJO

Materiales para una edificación sostenible.

TALLER DE TRABAJO

La envolvente térmica en los edificios.

1. La envolvente térmica en los edificios.

2. Puente térmico.

3. Las termografías.

4. Análisis energético de la envolvente de un edificio.

TALLER DE TRABAJO

Telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial y Big Data para la mejora de estándares de eficiencia de instalaciones multisite.

1. ¿Qué es la telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales?

2. La implantación de plataforma monitorización y control.

3 Funcionalidades de la implantación de plataforma telegestión y monitorización en centros comerciales.

4. Ejemplos de resultados



- a. Equipos de climatización no conectados al sistema de control centralizado.
- b. Problemas en circuitos concretos: Escaleras mecánicas.
- c. Ejemplo de registro de temperatura ambiente en local en la que una zona tiene problemas de temperatura.
- d. Ajustes en la operativa de local comercial con un sistema de refrigeración basada en aporte de agua fría por parte del centro.
- e. Averías localizadas remotamente
 1. Alarma de máquina derivada de configuración incorrecta del horario
 2. Climatización parada por falsa alarma de incendios
 3. Red de recarga vehículos eléctricos.



TALLER DE TRABAJO

Propuesta de Real Decreto de Contadores de Calefacción

- 1. Propuesta de Real Decreto por el que se regula la contabilización de consumos individuales de calefacción.**
- 2. Calefacciones y refrigeración centralizada. Comunidades de vecinos.**
- 3. Fechas límite para la instalación de los contadores.**

CHECK-LIST

- 1. ¿Qué es el Confort térmico?**
- 2. ¿Qué es la Gestión energética?**

ANEXO 1

Auditoria energética y medioambiental del ecoalumbrado público

ANEXO 2

Consumo de energía de la calefacción

ANEXO 3

Centro de vigilancia y monitorización. Redes IP. Redes convergentes.

ANEXO 4

Hoja de Ruta de Edificación Sostenible del País Vasco: Bultzatu 2025



¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Procesos de auditorías, inspecciones y certificaciones energéticas.**
- **Metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética. Métodos para optimizar una certificación energética de nuevos edificios y los ya existentes.**
- **Programas informáticos de certificación energética LIDER, CALENER VYP, CALENER GT, CE3 y CE3X.**
- **Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.**
- **Certificación de edificios existentes CE3. Los tres procedimientos (CE3 Viviendas, CE3 PMT y CE3 GT).**
- **Las claves del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E.).**
- **Ventajas de la Auditoría Energética.**
- **Auditorías energéticas obligatorias.**
- **La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas.**
- **Estudio termográfico de los bloques de edificios.**
- **La envolvente térmica en los edificios.**



PARTE PRIMERA



Normativa de la certificación energética.

Capítulo 1. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.



1. Antecedentes históricos.