

UF0570: Calificación energética de los edificios

Elaborado por: Ángela Martínez Lago

Edición: 5.0

**EDITORIAL ELEARNING S.L.**

ISBN: 978-84-16424-28-3 • Depósito legal: MA 544-2015

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

# Presentación

## Identificación de la unidad formativa

Bienvenidos a la Unidad Formativa **UF0570: Calificación energética de los edificios**. Esta unidad formativa pertenece al Módulo Formativo **MF1195\_3: Certificación energética de edificios**, que forma parte del certificado de profesionalidad **ENAC0108: Eficiencia energética de edificios**, de la familia profesional de **Energía y Agua**.

## Presentación de los contenidos

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a identificar y definir las características constructivas del edificio y sus instalaciones energéticas para su calificación energética. Para ello, en primer lugar se profundizará en los apartados que tratan sobre la limitación de la demanda energética y la certificación energética de los edificios, para después repasar la normativa de eficiencia energética.

## Objetivos de la Unidad Formativa

- Aplicar la metodología establecida en el proceso de obtención de la calificación energética de edificios.
- Elaborar la documentación exigida para la obtención, actualización y renovación de la certificación energética.

Área: energía y agua

# Índice

## UD1. Limitación de la demanda energética ..... 7

- 1.1. Ámbitos de aplicación ..... 9
- 1.2. Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética 17
- 1.3. Determinación de la zona climática ..... 47
- 1.4. Procedimiento de verificación ..... 52
  - 1.4.1. Opción simplificada. Parámetros característicos medios 67
  - 1.4.2. Opción general. Especificaciones del método ..... 93
  - 1.4.3. Documentación justificativa..... 94
- 1.5. Aplicación práctica de la opción simplificada ..... 100

## UD2. Certificación energética de los edificios ..... 123

- 2.1. Concepto de calificación de eficiencia energética..... 125
- 2.2. Opciones para la obtención de la calificación energética ..... 138
  - 2.2.1. Opción general (prestacional) ..... 140
  - 2.2.2. Opción simplificada (prescriptiva) ..... 143
- 2.3. Tipos de certificación energética..... 145
  - 2.3.1. Certificación energética de un edificio ..... 147
  - 2.3.2. Certificado de eficiencia energética del proyecto ..... 148

2.3.3. Certificado de eficiencia energética del edificio terminado	149
2.4. Control externo e inspección .....	150
2.5. Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética .....	151
2.6. Etiqueta de eficiencia energética.....	153
2.7. Aplicación práctica de la opción simplificada .....	162
2.7.1. Ámbito de aplicación.....	163
2.7.2. Tablas de soluciones técnicas .....	164
 UD3. Normativa de eficiencia energética .....	 185
3.1. Código Técnico de Edificación.....	187
3.2. Directrices europeas y recomendaciones relativas a la eficiencia energética de los edificios .....	207
3.3. Calificación y certificación energética de los edificios. Ordenanzas municipales y otra legislación en el sector de la energía solar .....	216
 Glosarios.....	 229
 Soluciones .....	 233
 Anexo .....	 235

# UD1

Limitación de la  
demanda energética

- 1.1. Ámbitos de aplicación
- 1.2. Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética
- 1.3. Determinación de la zona climática
- 1.4. Procedimiento de verificación
  - 1.4.1. Opción simplificada. Parámetros característicos medios
  - 1.4.2. Opción general. Especificaciones del método
  - 1.4.3. Documentación justificativa
- 1.5. Aplicación práctica de la opción simplificada



## 1.1. Ámbitos de aplicación



La **demanda energética** es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort.

El **confort térmico** es una sensación neutra de la persona respecto a un ambiente térmico determinado.

Según la norma ISO 7730, se define como “una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”.

---

Para llegar a la sensación de confort, el balance global de pérdidas y ganancias de calor entre el cuerpo de una persona y el ambiente en el que se encuentra debe ser nulo, alcanzando un equilibrio térmico.

Se considera que se consigue el confort higrotérmico cuando no es necesaria la intervención de los mecanismos termoreguladores del cuerpo para una actividad sedentaria y con un ligero arropamiento.



Las condiciones de confort son definidas reglamentariamente en función de:



La **limitación de la demanda energética** se regula mediante el Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE), en su Apartado HE-1.

---

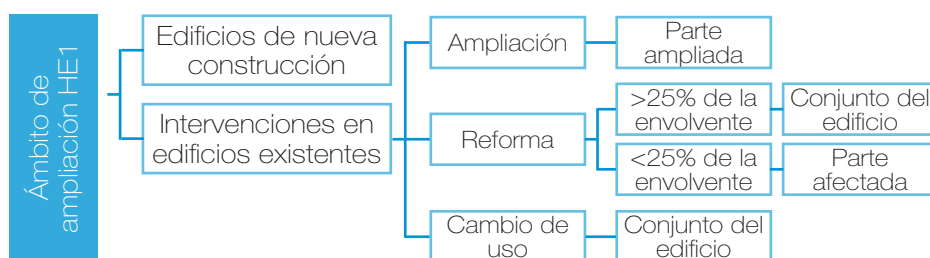


*Código Técnico de la Edificación*

Esta exigencia de reducción de demanda energética es de aplicación en:

- **Edificios de nueva construcción.** En este caso, desde la fase de proyecto es posible implementar medidas para la limitación de la demanda energética.
- **Intervenciones en edificios existentes.** Se consideran las siguientes:

- Ampliación: Son aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido. La parte ampliada ha de cumplir con los valores para la limitación de la demanda.
- Reforma: Se consideran dos casos:
  - › Si afecta a más del 25% de la superficie de la envolvente térmica, se limitará la demanda energética conjunta del edificio.
  - › En el resto de reformas, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen o modifiquen, cumplirán las condiciones de transmitancia máxima y permeabilidad al aire.
- Cambio de uso. Intervenciones que suponen un cambio de uso del edificio, y por tanto modifican la definición de las condiciones de confort. Se limitará la demanda energética conjunta del edificio.



Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- Las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente.

- Cambio del uso característico del edificio, cuando no suponga una modificación de su perfil de uso.



Se define el **uso característico** como aquel uso predominante o representativo de un edificio, a efectos de la estimación de la demanda energética.

El **perfil de uso** consiste en la descripción para un espacio habitable, hora a hora en un año tipo, de:

- Las cargas internas (carga sensible por ocupación, carga latente por ocupación, equipos, iluminación y ventilación)
- Las temperaturas de consigna (alta y baja).

Las **cargas internas** son el conjunto de solicitudes generadas en el interior del edificio, debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de los ocupantes, los equipos eléctricos y la iluminación.

Se llama **temperatura de consigna** a la temperatura o rango de temperaturas consideradas en el cálculo de la demanda energética que fija el límite de temperatura interior a partir del cual operan los sistemas de acondicionamiento del edificio, requiriendo aportes energéticos.

# Documento Básico **HE**

---

## Ahorro de energía

---

- HE 0 Limitación del consumo energético
- 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
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

*Documento Básico DB HE- ahorro de Energía*



El **Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía** del Código Técnico de la Edificación (CTE) se estructura en los siguientes apartados, o **exigencias básicas**:

- HE 0 Limitación del consumo energético.
- 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.
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

*Si deseas ampliar información, puedes consultar en internet Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía que aparece en la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía".*

La exigencia básica HE-0 "Limitación del consumo energético" ha sido introducida en la modificación del Documento Básico DB HE-Ahorro de Energía aprobada en septiembre de 2013, y tiene relación con el resto de exigencias.

La exigencia básica HE-0 limita el consumo de energía primaria no renovable, en relación con el resto de exigencias de ahorro energético.

De esta manera, se evitan situaciones en las que, aún pudiendo cumplirse cada una de las exigencias de eficiencia energética, éstas resulten muy descompensadas.

### Criterios generales de aplicación

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico DB HE Ahorro de Energía se pueden utilizar soluciones contenidas en la normativa, para las cuales se describen los valores, pero también se permite la utilización de otras soluciones alternativas.

De esta manera no se restringe el abanico de posibilidades de diseño, y se fomenta la innovación constructiva.

- **Soluciones contenidas en la normativa.** (Catálogo de Elementos Constructivos del CTE)
  - Los valores asignados a soluciones constructivas que se generan en obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos.
  - Los valores para los productos de construcción fabricados industrialmente tienen únicamente carácter genérico y orientativo.
- **Soluciones alternativas.**
  - Debe seguirse el procedimiento establecido en el Artículo 5 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación.
  - Debe 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.

*Si deseas ampliar información, puedes consultar en internet las soluciones constructivas establecidas en el Código Técnico de la Construcción del CTE*

### Criterios de aplicación en edificios existentes

El Documento Básico DB HE Ahorro de Energía establece también unos criterios de aplicación para las intervenciones en edificios existentes:

- **Criterio de no empeoramiento.** En general, para las condiciones preexistentes de ahorro de energía diferentes a las establecidas en el Documento Básico DB HE Ahorro de Energía, se establece lo siguiente:
  - Si son menos exigentes, no se podrán reducir.
  - Si son más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el Documento Básico.
- **Criterio de flexibilidad.** Cuando no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:
  - En edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.

- La aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones de ahorro de energía.
- No sean técnica o económicamente viables otras soluciones.
- La intervención implique cambios sustanciales en elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio, y se debe dejar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

- **Criterio de reparación de daños.** Los elementos existentes no afectados por ninguna de las condiciones establecidas:
  - Podrán conservarse en su estado actual siempre que no presenten, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales.
  - Si presentan daños relacionados con el ahorro de energía, la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

Las medidas que se llevan a cabo para reducir la demanda energética en los edificios y, por tanto, mejorar su eficiencia energética, son:

- **En edificios de nueva construcción:**
  - Incorporar aspectos bioclimáticos en el diseño del edificio. → El diseño es el factor clave.
  - Incrementar el aislamiento de la envolvente térmica.
  - Evitar discontinuidades en la envolvente térmica (puentes térmicos)
  - Utilizar instalaciones de alta eficiencia energética.
- **En edificios existentes:**
  - Mejora de la envolvente térmica.
  - Mejora de las instalaciones térmicas.
  - Mejora las instalaciones de iluminación.

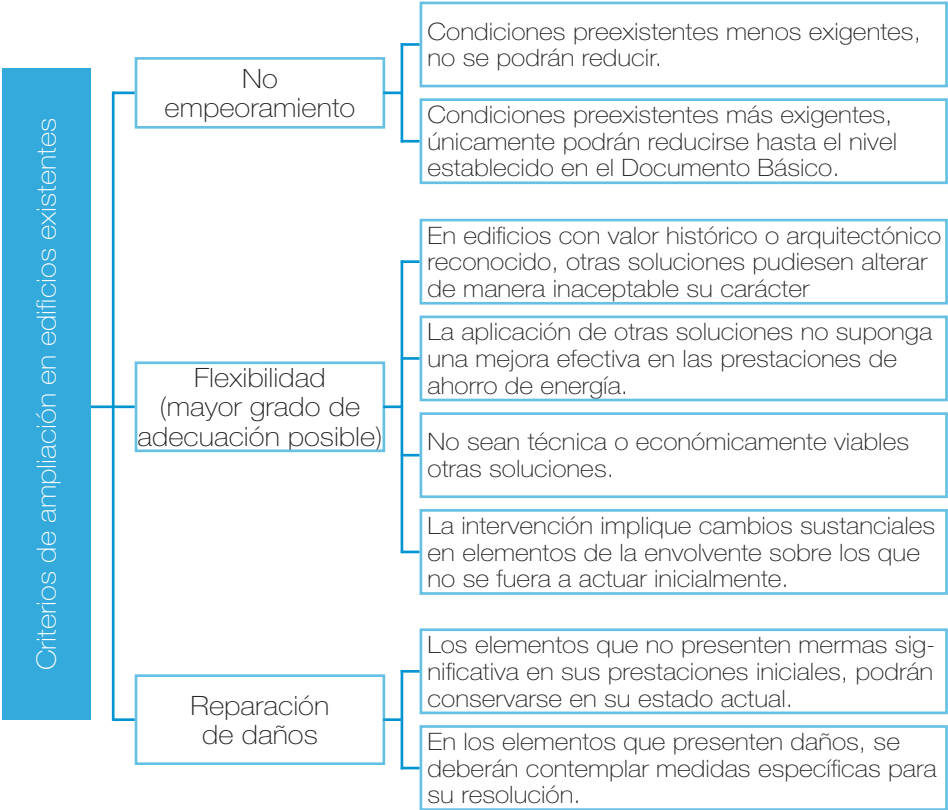


El **diseño bioclimático** es el conjunto de medidas de diseño que consiguen el máximo confort interior con el mínimo gasto energético, a través de:

- La adecuación a las condiciones medioambientales del entorno.
- Una optimización en el uso de los materiales.

Utiliza sistemas pasivos y fuentes renovables para la obtención de energía.

En resumen, para las intervenciones en edificios existentes, los criterios son los siguientes:





## 1.2. Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética



La **demanda energética** de un edificio es la energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente.

Se expresa en  $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ , considerada la superficie útil de los espacios habitables del edificio.

---

Estas **condiciones de confort** se definen en función de:

- El uso del edificio → perfiles de uso.
- La zona climática en que se ubique → clima de referencia.

La demanda energética de un edificio se puede dividir en demanda de:

- Calefacción.
- Refrigeración.
- Agua caliente sanitaria (ACS).
- Iluminación.

La limitación de la demanda energética se establece para:

- **El consumo de calefacción.** Se establece un valor de demanda límite global ( $\text{kwh}/\text{m}^2$  año).
- **El consumo de refrigeración.** Se establece un valor de demanda límite global ( $\text{kwh}/\text{m}^2$  año).
- **Las descompensaciones entre elementos.** Limitación por cada elemento de la envolvente térmica.

- **Los riesgos de condensaciones.** Son procesos que producen una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica.

La limitación máxima de condensación en cada período anual será menor o igual a la cantidad de evaporación posible.

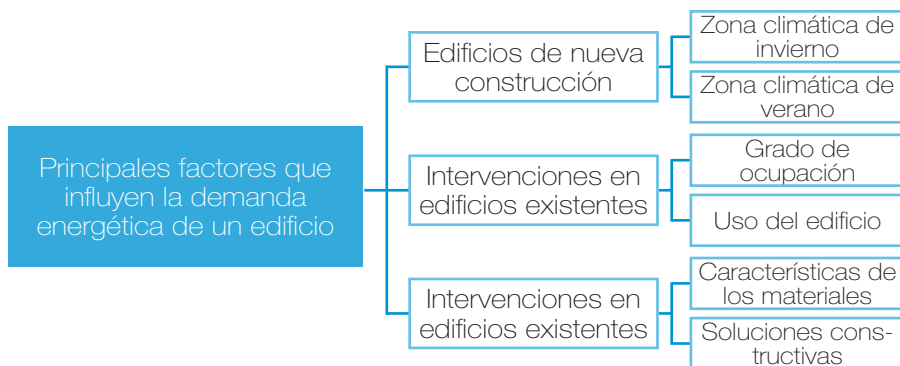
El control de la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) e iluminación se realiza a partir de:

- El rendimiento de las instalaciones.
- El uso de energías renovables.

Esto se define en otros apartados del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, tal y como se ha indicado en el apartado 1.1 del presente manual.

Los principales factores que determinan una mayor o menor demanda energética en el edificio son:

- **El clima de ubicación.** Es necesario conocer la zona climática en la cual se ubica el edificio, pues influye en las condiciones de precipitaciones, insolación y vientos, y determina unas demandas en invierno y en verano para mantener en el interior las condiciones de confort.
- **Las cargas internas.** En función del grado de ocupación y del uso del edificio, se generará mayor o menor cantidad de calor en el interior del mismo. También es preciso considerar la generación de humedad, que puede derivar en un riesgo de condensaciones.
- **Las características de la envolvente térmica.** La envolvente térmica separa los espacios habitables de los no habitables y del exterior, por tanto es un factor que influye enormemente en la limitación de la demanda. Los aspectos más importantes son:
  - La transmitancia térmica, tanto de los cerramientos opacos como de los huecos.
  - La inercia térmica de los materiales que la forman.
  - El porcentaje de huecos y el grado de ventilación.
  - La compacidad de la envolvente, en lo que influye el factor de forma.
  - La permeabilidad al aire de los materiales.



### A. Cargas internas

Para determinar las cargas internas, es necesario realizar previamente una clasificación de los espacios:

- Habitables.
  - Según la cantidad de calor disipada.
    - › Carga interna baja y carga interna alta.
  - Según el exceso de humedad interior.
    - › Clase higrometría 5, 4 y 3.
- No habitables.



Definición

Se denomina **recinto habitable** a aquel recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas.

Un **recinto no habitable** es un recinto interior no destinado 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.

### Ejemplos de recintos...

#### Habitables

- Habitaciones y estancias en edificios residenciales.
- Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente.
- Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario.
- Oficinas, despachos, salas de reunión, en edificios de uso administrativo.
- Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso.
- Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios.
- Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

#### No habitables

- Garajes.
- Trasteros.
- Salas técnicas.
- Bajocubiertas no acondicionados.
- Zonas comunes de estos recintos.

En función de la **cantidad de calor disipada**, los espacios habitables se clasifican en:

- Espacios con carga interna baja.
  - Edificios de viviendas.
  - Edificios hoteleros.
  - Edificios sanitarios o de hospitales.
- Espacios con carga interna alta.
  - Todos los edificios no incluidos en la categoría anterior.



Se define la **densidad de las fuentes internas** como el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil.