

DISEÑO DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Tema 1,7

- La arquitectura Bioclimática (Del temario 2014)
- El DB HE sobre el Ahorro de Energía
- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.



Documento Básico HE

Ahorro de energía

Con comentarios del MITMA

- HE0 Limitación del *consumo energético*
- HE1 Condiciones para el control de la *demanda energética*
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
- HE6 Dotaciones mínimas para la *infraestructura de recarga de vehículos eléctricos*

Articulado: 14 junio 2022
Comentarios: 22 diciembre 2023



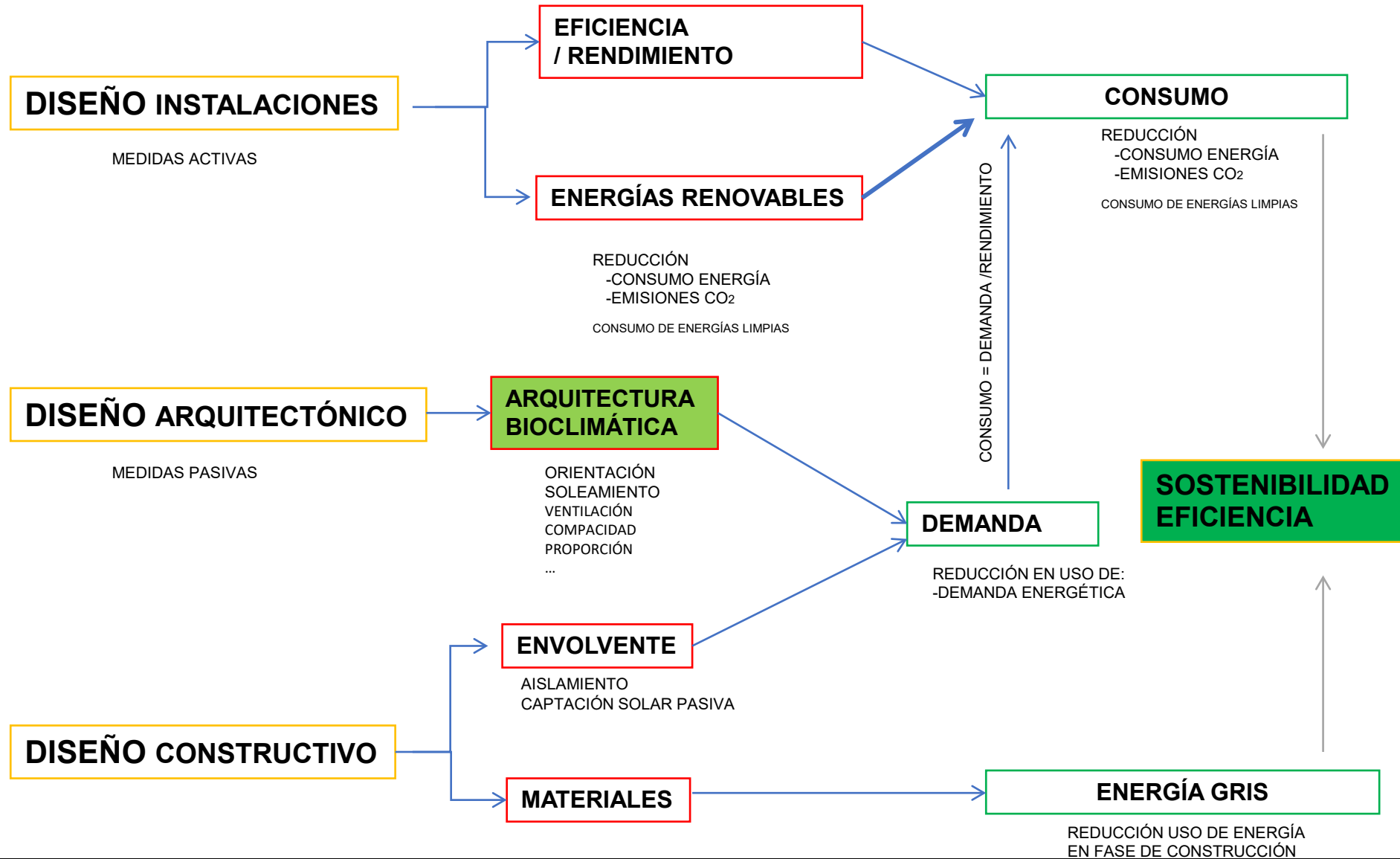
LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
«BOE» núm. 131, de 02 de junio de 2021
Referencia: BOE-A-2021-9176

ÍNDICE

<https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/DccHE.pdf>



CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN EL DB HE

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 solicitaciones generadas en el interior del edificio, debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de las fuentes internas (ocupantes, equipos eléctricos, iluminación, etc.). Se expresa en W/m².

La **carga interna media** (C_{pi}) cuantifica la carga interna del edificio o zona del edificio a lo largo de una semana tipo. De acuerdo a ella puede clasificarse un espacio, una zona o el conjunto del edificio siguiendo la tabla a-Anejo A:

Tabla a-Anejo A. Nivel de carga interna	
Nivel de carga interna	Carga interna media, C_{pi} [W/m²]
Baja	$C_{pi} < 6$
Media	$6 \leq C_{pi} < 9$
Alta	$9 \leq C_{pi} < 12$
Muy alta	$12 \leq C_{pi}$

Carga interna media (C_{pi}): carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a iluminación y la carga debida a los equipos:

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

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 **carga interna media** (C_{pi}) del edificio se obtiene ponderando por la superficie útil la **carga interna media** de cada espacio. Se expresa en W/m².

Ejemplo de cálculo de la carga interna media y del nivel de carga interna:

Superficie del espacio de 100m²

Potencia total de iluminación: 100W

Carga sensible máxima por ocupación: 300W

Carga máxima de equipos: 1000W

Distribución de cargas en una semana tipo:

LU-V/E: Iluminación, ocupación y equipos al 100% durante 8h.

Iluminación y equipos al 10% durante 16h.

SA: Iluminación, ocupación y equipos al 100% durante 6h.

Iluminación y equipos al 10% durante 18h.

DO: Iluminación, y equipos al 10% durante 24h.

Total:

$$\Sigma C_{oc} = (5 \text{ días} \cdot 1,0 \cdot 8 \text{ h/día} + 1 \text{ día} \cdot 1,0 \cdot 6 \text{ h/día}) \cdot 300 \text{ W} / 100 \text{ m}^2 = 138 \text{ Wh/m}^2$$

$$\Sigma C_{il} = (5 \text{ días} \cdot (1,0 \cdot 8 \text{ h/día} + 0,1 \cdot 16 \text{ h/día}) + 1 \text{ día} \cdot ((1,0 \cdot 6 \text{ h/día} + 0,1 \cdot 18 \text{ h/día}) + 1 \text{ día} \cdot ((0,1 \cdot 24 \text{ h/día}) \cdot 100 \text{ W} / 100 \text{ m}^2 = 58,2 \text{ Wh/m}^2$$

$$\Sigma C_{eq} = (5 \text{ días} \cdot (1,0 \cdot 8 \text{ h/día} + 0,1 \cdot 16 \text{ h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (1,0 \cdot 6 \text{ h/día} + 0,1 \cdot 18 \text{ h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (0,1 \cdot 24 \text{ h/día})) \cdot 1000 \text{ W} / 100 \text{ m}^2 = 582 \text{ Wh/m}^2$$

$$C_{pi} = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{il} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24) = 138 \text{ Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) + 58,2 \text{ Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) + 582 \text{ Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) = 4,63 \text{ W/m}^2$$

Luego, la carga interna media resultante es de 4,63W/m², que corresponde a un nivel de carga interna baja según la tabla a-Anejo A.

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.

Coefficiente 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 (%).

Coefficiente 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_{ext}). Se expresa en W/m²·K.

$$K = \Sigma x \cdot H_x / A_{int}$$

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_{ext} 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 exteriores a la **envolvente térmica**.

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:

$$K = \Sigma x \cdot b_{tx} \cdot [\Sigma A_{x1} \cdot U_{x1} + \Sigma l_{xx} \cdot \psi_{tx} + \Sigma x_{x2}] / \Sigma x \cdot b_{tx} \cdot A_{x1}$$

donde:

b_{tx} 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 exteriores a la **envolvente térmica**, donde toma el valor 0;

A_{x1} es el área de intercambio del elemento de la **envolvente térmica** considerado;

U_{x1} es el valor de la **transmitancia térmica** del elemento de la **envolvente térmica** considerado;

En el Documento de Apoyo DB-HE/1 Cálculo de parámetros característicos de la **envolvente térmica** y en las normas UNE-EN ISO relacionadas se dispone de valores orientativos de **transmitancia térmica** de los diferentes elementos de la **envolvente térmica**.

La **transmitancia térmica** aplicable a los elementos en contacto con el terreno incluye no sólo la transmitancia intrínseca del elemento sino también el efecto del terreno.

l_{xx} es la longitud del puente térmico considerado;

ψ_{tx} es el valor de la **transmitancia térmica lineal** del puente térmico considerado;

x_{x2} 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.).

A continuación se realiza, como ejemplo, el cálculo del coeficiente global de transmisión de calor (K) para un edificio de uso residencial privado, en Madrid (zona D3), en formato de bloque aislado de 20x20m que dispone de 4 plantas de viviendas, una planta de trasteros y una planta de garaje, todas ellas sobre rasante y de 3 metros de altura cada una, y una superficie total de huecos de 25m², en función de posibles definiciones de envolvente que pueden realizarse:

CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN EL DB HE

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 con el aire exterior o el terreno de dicha *envolvente térmica* (A = $\sum A_i$). Se expresa en m³/m².

Por tanto, para el cálculo de la compacidad, se excluye el cómputo del área de los cerramientos y de las particiones interiores en contacto con otros edificios o con espacios adyacentes exteriores a la *envolvente térmica*.

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.

Ver todos en Anejo A Terminología

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 kW·h/m²·año.

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 ($q_{sol,ju}$): Es la relación entre las ganancias solares para el mes de julio ($Q_{sol,ju}$) de los huecos pertenecientes a la *envolvente térmica* con sus protecciones solares móviles activadas, y la superficie útil de los espacios incluidos dentro de la *envolvente térmica* (A_{util}). Puede aplicarse al edificio o a parte del mismo.

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

$$q_{sol,ju} = Q_{sol,ju} / A_{util} = (\sum F_{sh,obst} \cdot g_{gl,sh,w} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{wp} \cdot H_{sol,ju}) / A_{util}$$

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, y representa la reducción en irradiación solar incidente debida al sombreado permanente de dichos obstáculos.
$g_{gl,sh,w}$	El $F_{sh,obst}$ se corresponde con la anterior nomenclatura del factor de sombra del hueco (F_s) del cálculo del factor solar modificado de huecos y lucernarios en el DA DB-HE/1; 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 (de forma simplificada puede adoptarse el valor de 0,25)
A_{wp}	es la superficie (m²) del hueco k;
$H_{sol,ju}$	es la irradiación solar media acumulada del mes de julio (kWh/m²·mes) para el clima considerado y la inclinación y orientación del hueco k. Los valores de $F_{sh,obst}$, $g_{gl,sh,w}$ y $H_{sol,ju}$ para el cálculo del control solar pueden obtenerse de las tablas del DA DB-HE/1 Cálculo de parámetros característicos de la envolvente térmica.

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.

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 kW·h/m²·año.

Edificio de consumo de energía casi nulo: edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en este Documento Básico "DB HE Ahorro de Energía" en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción.

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. Según su origen de generación puede clasificarse la *energía final* en:

- a) *in situ*, que comprende aquella generada en el edificio o en la parcela de emplazamiento del edificio, sea de tipo solar fotovoltaica, solar térmica, energía térmica extraída del ambiente, etc.;

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

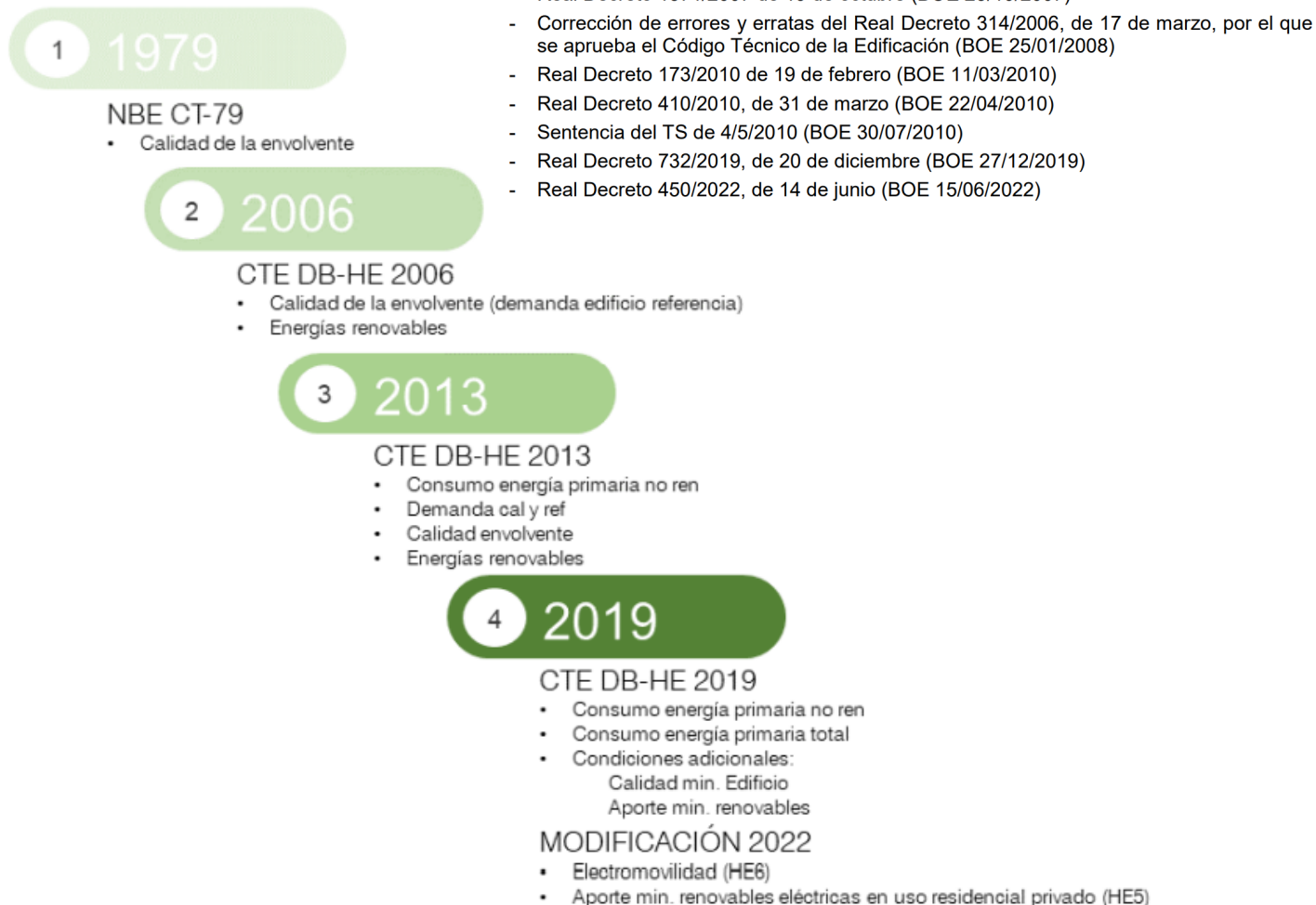


Fig.2. Esquema de la evolución de la normativa de ahorro energético

<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-ahorro-energia.html>

https://www.codigotecnico.org/pdf/GuiasyOtros/Guia_aplicacion_DBHE2019.pdf



MINISTERIO
DE VIVIENDA
Y AGENDA URBANA

Documento Básico HE

Ahorro de energía

Con comentarios del MITMA

- HE0 Limitación del *consumo energético*
- HE1 Condiciones para el control de la *demanda energética*
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
- HE6 Dotaciones mínimas para la *infraestructura de recarga de vehículos eléctricos*

Articulado: 14 junio 2022
Comentarios: 22 diciembre 2023

Documento Básico **HE**

Ahorro de energía

Con comentarios del MITMA

- HE0 Limitación del *consumo energético*
- HE1 Condiciones para el control de la *demanda energética*
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
- HE6 Dotaciones mínimas para la *infraestructura de recarga de vehículos eléctricos*

Articulado: 14 junio 2022
Comentarios: 22 diciembre 2023

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.

EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO

Aquel edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en este Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Otras soluciones

art. 5 Parte I CTE



Catálogo Elementos Constructivos

<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-catalogo-informatico-elementos-constructivos.html>



UNE: Referencia a la versión indicada (aunque exista versión posterior) salvo UNE-EN publicadas en el Diario Oficial UE

<http://www.coamu.es/secciones/noticias/ficha.jsp?id=2068&origen=noticias>

FABRICANTES DE PRODUCTOS



Los fabricantes de productos con norma armonizada deberán presentar copia de la **declaración de prestaciones** y el **mercado CE** del producto

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN A EDIFICIOS EXISTENTES

1. NO EMPEORAMIENTO

2. FLEXIBILIDAD

3. REPARACIÓN DE DAÑOS

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* o en las instalaciones de generación 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.

ANEXO 1. Cuadro resumen del ámbito de aplicación del DB-HE

	HE0	HE1	HE2-RITE y HE3	HE4	HE5	HE6
OBRA NUEVA	Edificación nueva	Edificación nueva	Todas las instalaciones térmicas y Edificación nueva	Edificación nueva con demanda de ACS mayor de 100 l/d Climatización del agua del vaso de piscinas cubiertas	Edificación nueva	Edificación nueva
AMPLIACIONES	Ampliaciones de una unidad de uso cuando se incremente más del 10% su sup constr. y la sup.útil ampliada sea > 50m² Ampliaciones de una unidad de uso cuando se incremente más del 10% su volumen y la sup. útil ampliada sea > 50m²	Ampliaciones	Ampliaciones de más del 25% de la superficie iluminada total cuando la ampliación tiene más de 1000 m² de superficie útil	Ampliaciones cuando la demanda inicial sea > 5000 l/d y se incremente al menos el 50%	Ampliaciones cuando la superficie construida ampliada de todos los edificios de la parcela sea > 1000 m² incluidos los aparcamientos subterráneos	Ampliaciones de una unidad de uso cuando se intervenga en el aparcamiento y además se incremente más del 10% la superficie o el volumen constr. y la sup.útil ampliada sea > 50m²
REFORMAS	Reforma si se renuevan las instalaciones de generación térmica y simultáneamente más del 25% de la envolvente térmica	Reforma de más del 25% de la envolvente	Renovación de más del 25% de la superficie iluminada cuando el edificio tiene más de 1000 m² de superficie útil	Intervención cuando la demanda del edificio inicial sea > 5000 l/d y se incremente en al menos el 50% Reforma integral del edificio cuando la demanda del edificio resultante sea >100 l/d Reforma de la instalación de generación térmica cuando la demanda del edificio sea >100 l/d Climatización de piscinas existentes que se vayan a cubrir por primera vez o que renueven la instalación de generación térmica para el calentamiento del agua del vaso de piscina	Reformas integrales	Reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y simultáneamente afecten a más del 25% de la envolvente térmica Intervención en la instalación eléctrica del edificio que afecte a más del 50% de la potencia instalada en el edificio, cuando el aparcamiento se sitúe en el interior del edificio Intervención en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecte a más del 50% de la potencia instalada en el aparcamiento, tanto para aparcamientos interiores y exteriores
CAMBIOS DE USO	Cambio de uso a uso distinto de residencial privado cuando la sup. útil sea > 50 m² Cambio de uso a uso residencial privado cuando la sup. útil sea > 50 m²	Cambios de uso	Cambio de uso característico del edificio Cambio de actividad de una zona	Cambio de uso característico del edificio	Cambio de uso	Cambio de uso
Exclusiones	Edificios provisionales de menos de 2 años Edificios protegidos oficialmente Edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales Edificios <50m² cuyos suministros de energía no se realizan mediante conexión a redes de transporte o distribución	Edificios provisionales de menos de 2 años Edificios protegidos oficialmente Edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales Edificios <50m² cuyos suministros de energía no se realizan mediante conexión a redes de transporte o distribución	Edificios provisionales de menos de 2 años Edificios protegidos oficialmente Edificios industriales, de defensa y agrícolas no residenciales Instalaciones interiores de viviendas Alumbrado de emergencia Edificios <50m² "aislados" Edificios <50m² "aislados"		Edificios protegidos oficialmente Edificios con superficie construida < 1000m²	Edificios con uso distinto al residencial privado con menos de 10 plazas Cuando el coste de cumplimiento del HE6 supere el 7% del coste global de intervención (CEM) en el caso de intervenciones en edificios con uso residencial privado o de edificios de otros usos con <20 plazas Edificios protegidos oficialmente

https://www.codigotecnico.org/pdf/GuiasyOtros/Guia_aplicacion_DBHE2019.pdf

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

Documento Básico HE

Ahorro de energía

Con comentarios del MITMA

- HE0 Limitación del *consumo energético*
- HE1 Condiciones para el control de la *demanda energética*
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
- HE6 Dotaciones mínimas para la *infraestructura de recarga de vehículos eléctricos*

Articulado: 14 junio 2022
Comentarios: 22 diciembre 2023

- ESTRUCTURA DB-HE 2019

Limitación del consumo energético

Consumo energía primaria no renovable $C_{ep,nren}$
Consumo energía primaria total $C_{ep,total}$

Condiciones para el control de la demanda energética

Transmitancia de la envolvente térmica K, U
Control solar de la envolvente térmica $q_{sol;jul}$
Permeabilidad al aire de la envolvente térmica n_{50} / Q_{100}

Limitación descompensaciones
Limitación condensaciones

Condiciones de las instalaciones térmicas

Especificaciones RITE

Condiciones de las instalaciones de iluminación

VEEI, P_{max} , Sistemas de control y regulación $VEEI, P$

Contribución mínima de energía renovable para cubrir demanda de ACS

60-70% cubierto por renovables $\% \text{ DEMANDA ACS}$

Generación mínima de energía eléctrica

Potencia mínima a instalar P

Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

% plazas con infraestructura de recarga $\% \text{ PLAZAS PARKING}$

Documento Básico **HE**

DB HE0

$C_{ep,nren}$ CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

$C_{ep,tot}$ CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

DB HE1

U TRANSMITANCIA TÉRMICA

K COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR

$Q_{sol;jul}$ PARÁMETRO DE CONTROL SOLAR

Q_{100} PERMEABILIDAD AL AIRE

N_{50} RELACIÓN DEL CAMBIO DE AIRE CON PRESIÓN 50 Pa

DB HE2 RITE

DB HE3

VEEI

P_{max}

Control y Regulación

DB HE4

% Energía renovable

DB HE5

Potencia fotovoltaica mínima a instalar
Superficie Construida > 1000 m²

DB HE6

Recarga Vehículos Eléctricos

DB HE 0

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción;
- 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, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m²;
Por ejemplo, si se incorpora una terraza con una superficie útil de 60m², al interior de una vivienda ático de un bloque cuya superficie útil es de 70m², se cumplen las dos condiciones indicadas (60m² > (0,10 * 70m²) y 60m² > 50m², respectivamente), de modo que dicha ampliación estará afectada por las exigencias establecidas en esta sección.
 - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
A los efectos de la aplicación de esta sección, la intervención en un edificio residencial, o alguna de sus unidades, para su utilización bajo un régimen turístico sin disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc., no se considera un cambio de uso, al margen y sin perjuicio de otras exigencias que puedan ser de aplicación desde el punto de vista administrativo, económico, fiscal, sanitario, etc.
El acondicionamiento de locales sin uso previamente definido, en los que no se aumenta el volumen o la superficie construida, se considera un cambio de uso.
 - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

Puede entenderse por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- 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;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- 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;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Por edificio aislado, se entiende aquel edificio independiente que no está en contacto con otros edificios.

DB HE 1

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción;
- intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas.

Los diferentes apartados de esta sección son de aplicación general a estos casos, salvo cuando así se indique expresamente, mediante una exclusión o mediante particularización individual, que normalmente se establecerá en relación al alcance de la intervención o al uso del edificio o parte del edificio.

Se entiende por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

Debe observarse el distinto alcance de las obras de reforma incluidas en esta sección con respecto a la sección HE0.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- 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;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- 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;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Por edificio aislado se entiende aquel edificio independiente que no está en contacto con otros edificios.

DB HE 3

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.
- f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

Esta exclusión no está ligada a que dichos usos se ubiquen en edificios independientes y de uso exclusivo. De modo que, por ejemplo, una oficina de una nave industrial no está excluida de la aplicación de esta sección

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.

DB HE 4

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 Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

Por reforma íntegra de una instalación de generación térmica se entiende la sustitución o cambio del generador térmico sin necesidad de cambio de los circuitos de distribución, de manera que, por ejemplo, un bloque de viviendas plurifamiliar con una demanda de ACS superior a 100 l/d en el que se cambia la antigua caldera de carbón o gasóleo por una nueva de condensación, entra en el ámbito de aplicación. Hay que tener en cuenta, en todo caso, que al tratarse de una intervención en una edificación existente podría ser de aplicación el criterio de flexibilidad cuando no fuese posible alcanzar dicho nivel de prestación.

Las exigencias de esta sección se refieren al conjunto del edificio o a su ampliación y no a partes del mismo o a las unidades de uso. En instalaciones descentralizadas, por tanto, la intervención en solo una parte de los sistemas de generación correspondientes a las unidades de uso no supondría la aplicación de esta sección.

El cambio del quemador de una instalación de generación térmica, para su adaptación a otro combustible, no se considera una reforma íntegra de la misma.

- 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 de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²

Por ejemplo, en el caso de un edificio existente de 1800m², dividido en 3 plantas, en el que se realiza una ampliación que supone la construcción de dos plantas más con una superficie de 1200 m², esta sección sí sería de aplicación ya que la parte ampliada supera los 1000 m². El cálculo de la potencia mínima a instalar se realizará exclusivamente sobre la superficie ampliada, es decir, sobre los 1200 m².

- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, para la comprobación del límite establecido, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

1 Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) edificios existentes, en los siguientes casos:
 - cambios de uso característico del edificio;
 - ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la *unidad o unidades de uso* sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m²;
 - reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.
 - intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
 - intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos;
- b) los edificios existentes de uso distinto al residencial privado con una zona destinada a aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de *uso residencial privado*, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7% del coste de la intervención de ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. Para la determinación del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará su coste real y efectivo, entendiendo como tal, su coste de ejecución material;
- 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 las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

DB HE0 limitación del consumo energético

HE0

NUEVO	EXISTENTE		
Todos los casos excepto: • Construcciones provisionales (<2 años) • Edificios Industriales, de defensa o agrícolas con baja demanda energética • Edificios aislados $S_{util} < 50 \text{ m}^2$	Ampliación $S_{util \text{ ampliada}} > 50 \text{ m}^2$ + la ampliación incrementa $> 10\% S_{const} \text{ o } V_{cons}$	Cambio uso $S_{util} > 50 \text{ m}^2$	Reformas $> 25\% \text{ ET}$ + cambio inst. de generación térmica
Excepto edificios protegidos			

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Aplicación independiente para cada una de las partes del edificio con uso diferenciado (no compensación)

ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

$C_{ep,nre}$

RESIDENCIAL PRIVADO
OTROS USOS

Tabla 3.1.a.HE0 (primera fila)
Tabla 3.1.b.HE0

Tabla 3.1.a.HE0 (segunda fila)
Tabla 3.1.b.HE0

n

ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

$C_{ep,tot}$

RESIDENCIAL PRIVADO
OTROS USOS

Tabla 3.2.a.HE0 (primera fila)
Tabla 3.2.b.HE0

Tabla 3.2.a.HE0 (segunda fila)
Tabla 3.2.b.HE0

EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO

← **EDIFICIO EXISTENTE
QUE CUMPLE CON LOS VALORES
LÍMITE DE EDIFICIO NUEVO**

HORAS FUERA DE CONSIGNA

$\%FC$

Nº de horas fuera de consigna < 4% horario ocupación

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

DB HE0 limitación del consumo energético

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.

ZONA CLIMÁTICA

USO DEL EDIFICIO

ALCANCE DE LA INTERVENCIÓN (EXISTENTES)

ENERGÍAS RENOVABLES

ÍNDICE

1	Ambito de aplicación	8
2	Caracterización de la exigencia	8
3	Cuantificación de la exigencia	9
3.1	Consumo de energía primaria no renovable	9
3.2	Consumo de energía primaria total	9
4	Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético.....	10
4.1	Procedimiento de cálculo	10
4.2	Solicitaciones exteriores	11
4.3	Solicitaciones interiores y condiciones operacionales	11
4.4	Modelo térmico: <i>Envolvente térmica</i> y zonificación.....	11
4.5	Sistemas de referencia en uso residencial privado	12
4.6	Superficie para el cálculo de indicadores de consumo	12
5	Justificación de la exigencia.....	12
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	13
6.4	Mantenimiento y conservación del edificio	13

NUEVA CONSTRUCCIÓN

Excluidos:

- Edificios protegidos
- Construcciones Provisionales <2 años
- Edificios industriales, defensa o agrícolas no residenciales con baja demanda energética
 - Zonas sin confort
 - Talleres
 - Procesos industriales
- Edificios aislados Sutil < 50 m2

EDIFICIOS EXISTENTES

AMPLIACIÓN

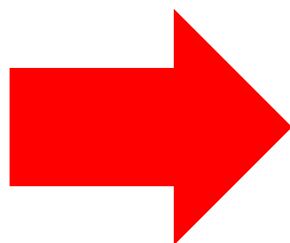
- Incremento del 10% de la superficie o volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga, si la **Sútil** ampliada ampliada > 50 m2

CAMBIO DE USO

- Superficie útil total > 50 m2

REFORMAS

Renovación conjunta de Instalaciones de generación térmica y > 25% de la envolvente



Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

Puede entenderse por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

Tipo de intervención	Límite que establece la globalidad de la intervención	Aplicación de las exigencias (C _{ep,nren} y C _{ep,tot})
Ampliación*	Incremento del 10% de la superficie o volumen construido de la unidad de uso en la que se intervenga. + La superficie útil ampliada debe ser superior a 50m² útiles.** Ejemplo: Incorporación de una terraza (espacio exterior por tanto) de 60m² a una vivienda ático de un bloque cuya superficie útil es de 70m². Se cumplen las dos condiciones: 1) >10% de la superficie 60m² > (0,10 * 70m²) = 7m² 2) S_{util} ampliada >50m² (60 m² * 0,85)=51m²_{útiles} > 50m²	Exclusivamente a la unidad o unidades de uso ampliada o afectada por el cambio de uso Posibilidad de aplicación del criterio de flexibilidad llegando siempre a soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible

Fuente: documento divulgativo CTE

Cambio de uso	La unidad o unidades de uso que sufren el cambio de uso debe ser superior a 50m² útiles Ejemplo: El acondicionamiento de un local de 60m² en la planta baja de un bloque de viviendas que se dejó en bruto originalmente sin un uso previamente definido.
---------------	--

Fuente: documento divulgativo CTE

Reforma	Intervención en más del 25% de la envolvente térmica + Intervención en los sistemas de generación térmica** Ejemplo: La intervención en las fachadas principales y cubierta de un bloque residencial entremedianeras que suponen más del 25% de la envolvente térmica en el que se vaya a realizar también la renovación de la caldera colectiva	Al conjunto del edificio Posibilidad de aplicación del criterio de flexibilidad llegando siempre a soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible
---------	---	---

Fuente: documento divulgativo CTE

¿Qué pide el DB-HE ? ...

Obligación básica:

HEO

El DB-HE obliga a que los edificios se proyecten para un consumo reducido de energía y que este se satisfaga, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables, con el objetivo de mitigar el cambio climático y reducir la dependencia e intensidad del uso de energía del país.

Esto se aborda:

- Limitando las necesidades totales de energía del edificio, a través del indicador $C_{ep,tot}$
- Limitando el consumo de energía procedente de fuentes no renovables, mediante el indicador $C_{ep,nren}$

Estos indicadores se recogen en la sección
HEO - Limitación del consumo energético

¿Qué consumo miden estos indicadores principales ? ...

El consumo de un edificio es una relación entre las necesidades energéticas del mismo (su demanda) y el rendimiento de los sistemas que satisfacen dichas necesidades.

A fecha actual, los consumos de energía primaria que son evaluados para la evaluación de la eficiencia energética de un edificio, contemplan los siguientes servicios técnicos:

- | | | |
|-----------------|----------------------|--|
| ✓ Calefacción | ✓ Ventilación | ✓ ACS |
| ✓ Refrigeración | ✓ Control de humedad | ✓ Iluminación
(solo para terciario) |

$$C = \frac{\text{DEMANDA ENERGÉTICA}}{\text{RENDIMIENTO MEDIO DEL SISTEMA}}$$

Calefacción
Refrigeración
ACS
Iluminación
Ventilación

Por tanto, excluye otros consumos ligados al uso del edificio como los electrodomésticos, sistemas de transporte vertical (ascensores, escaleras mecánicas, etc...), recarga de vehículos eléctricos, etc.

DB HE0 limitación del consumo energético

Consumo de los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada

$C_{ep,nren}$ 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.

- Limita el consumo de energía procedente de fuentes no renovables.
- Se incluyen los consumos de ventilación

✓ Calefacción

✓ Ventilación

✓ ACS

✓ Refrigeración

✓ Control de
humedad

✓ Iluminación
(solo para terciario)

$$C = \frac{\text{DEMANDA ENERGÉTICA}}{\text{RENDIMIENTO MEDIO DEL SISTEMA}}$$

Calefacción
Refrigeración
ACS
Iluminación
Ventilación

$C_{ep,tot}$ 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

- Limita las necesidades totales de energía del edificio
- Nuevo indicador, limita de facto la Demanda Energética
- Incluye la energía capturada in situ (bombas de calor, fotovoltaica, solar térmica)

$\%FC$ 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 periodos 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*

4.6 Número máximo de horas fuera de consigna:

Una novedad con respecto a anteriores versiones del DB-HE es la incorporación de un límite del número de horas fuera de consigna para que la evaluación de la eficiencia energética de un edificio se considere válida. Este límite se fija en un 4% del tiempo de ocupación (esto supone 350h/año para edificios de ocupación 24h, como el residencial).

La contabilización de las horas fuera de consigna es el resultado de la suma de las horas, durante el periodo de ocupación, en las que el espacio o parte del edificio acondicionado se sitúa fuera del rango de temperaturas de consigna con un margen superior (o inferior) a 1°C. Por ejemplo, un espacio acondicionado que esté fuera de consigna computa igual que varios espacios que estén fuera de consigna al mismo tiempo, ya que lo que se mide es el tiempo, no la superficie.

Esta flexibilidad adicional permite evitar que las condiciones de evaluación reglamentaria condicionen excesivamente las condiciones de diseño, evitando, entre otras cosas, el dimensionado incorrecto de los equipos. Esto puede suceder en ciertos casos, como cuando:

- se utilizan sistemas con una baja velocidad de respuesta frente a los cambios de consigna, como el caso de los emisores por radiación (sean suelos, techos o paneles radiantes);
- las condiciones climáticas o las de diseño de los equipos difieren significativamente de las establecidas para la evaluación reglamentaria;
- las condiciones previstas de uso varían de las reglamentarias, o se valora la oportunidad de usar un modelo de confort adaptativo;
- se utilizan estrategias de diseño bioclimático en las que la inercia térmica del edificio y sus cerramientos pueden usarse de manera efectiva para reducir la demanda.

EECN

Edificio de consumo de energía casi nulo: edificio, nuevo o existente, que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en este Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de **nueva construcción**.

La **rehabilitación de un edificio existente** será EECN si cumple como si fuera de nueva construcción

DB HE0 limitación del consumo energético

RESIDENCIAL PRIVADO

$C_{ep,nren}$ CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

($C_{ep,nren}$): 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 los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada

$C_{ep,tot}$ CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

($C_{ep,tot}$): *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*

Es una limitación de facto de la demanda energética

La E. NO RENOVABLE es un MÁXIMO de la mitad de la E. TOTAL

%FC HORAS FUERA DE CONSIGNA

Ojo! La No Renovable no es la mitad, sino que es como mínimo la mitad: imaginemos que la total es 40 (<56) y la renovable es 27 (<28), en este caso será el 68%.

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 (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

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 (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

< 4% del horario de ocupación

OTROS USOS

$C_{ep,nren}$ CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

($C_{ep,nren}$): 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 los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada

$C_{ep,tot}$ CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

($C_{ep,tot}$): *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*

Tabla 3.1.b - HE0
Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{FI}$	$55 + 8 \cdot C_{FI}$	$50 + 8 \cdot C_{FI}$	$35 + 8 \cdot C_{FI}$	$20 + 8 \cdot C_{FI}$	$10 + 8 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media[W/m²]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

Tabla 3.2.b - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso distinto del residencial privado

Zona climática de invierno					
α	A	B	C	D	E
$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media[W/m²]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

La *carga interna media* se calcula como el **valor promedio de la carga interna durante una semana tipo** y no como promedio durante el tiempo de ocupación o como la carga máxima durante el tiempo de ocupación.

Si hay **unidades de uso residencial privado** junto a otras de distinto uso, los límites se aplicarán **de forma independiente** a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado.

DB HE0 limitación del consumo energético

C_{FI} CARGA INTERNA

Tabla a-Anejo A. Nivel de carga interna

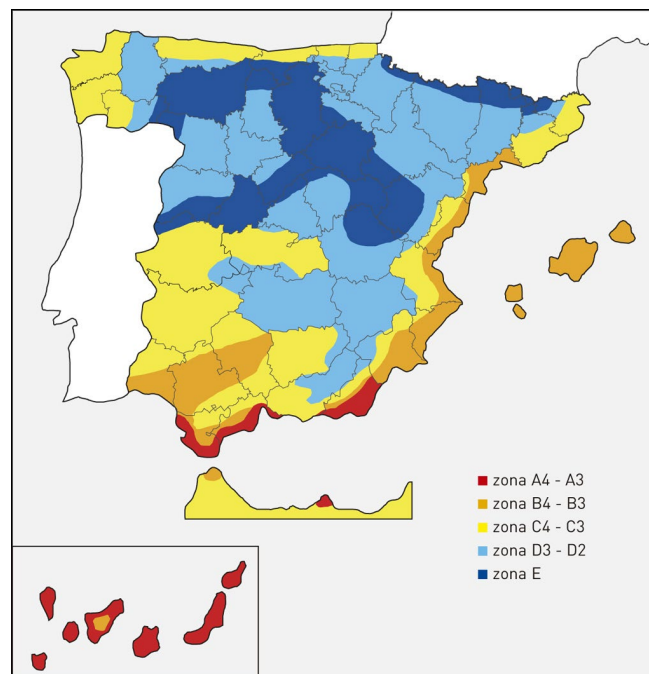
Nivel de carga interna	Carga interna media, C _{FI} [W/m²]
Baja	C _{FI} < 6
Media	6 ≤ C _{FI} < 9
Alta	9 ≤ C _{FI} < 12
Muy alta	12 ≤ C _{FI}

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

S _u	Superficie útil
P _{il}	Potencia total iluminación
C _{oc}	Cargas sensibles ocupación
C _{eq}	Cargas nominales equipos

Fuente:

ZONA CLIMÁTICA DE INVIERNO



C_{ep,nren} CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

C_{ep,tot} CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

✓ Calefacción
✓ Refrigeración

✓ Ventilación
✓ Control de humedad

✓ ACS
✓ Iluminación (solo para terciario)

C = $\frac{\text{DEMANDA ENERGÉTICA}}{\text{RENDIMIENTO MEDIO DEL SISTEMA}}$

Calefacción
Refrigeración
ACS
Iluminación
Ventilación

VENTILACIÓN (R.C.)

Rendimiento %- Q

ILUMINACIÓN

VEEI P(W)

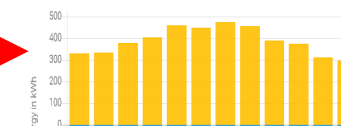
AEROTERMIA

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

GENERACIÓN FOTOVOLTAICA

OTROS

Annual PV energy
Spec. annual yield
Performance ratio



EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

C_{FI} CARGA INTERNA

Ejemplo de cálculo de la carga interna media y del nivel de carga interna de un edificio:

Superficie del espacio de 100m²

Potencia total de iluminación: 100W

Carga sensible máxima por ocupación: 300W

Carga máxima de equipos: 1000W

Distribución de cargas en una semana tipo:

LU-VIE: Iluminación, ocupación y equipos al 100% durante 8h.

Iluminación y equipos al 10% durante 16h.

SAB: Iluminación, ocupación y equipos al 100% durante 6h.

Iluminación y equipos al 10% durante 18h.

DOM: Iluminación, y equipos al 10% durante 24h.

Total:

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

$$\Sigma C_{oc} = (5 \text{ días} \cdot 1,0 \cdot 8\text{h/día} + 1 \text{ día} \cdot 1,0 \cdot 6\text{h/día}) \cdot 300\text{W} / 100\text{m}^2 = 138\text{Wh/m}^2$$

$$\Sigma C_{il} = (5 \text{ días} \cdot (1,0 \cdot 8\text{h/día} + 0,1 \cdot 16\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot ((1,0 \cdot 6\text{h/día} + 0,1 \cdot 18\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (0,1 \cdot 24\text{h/día})) \cdot 100\text{W} / 100\text{m}^2 = 58,2\text{Wh/m}^2$$

$$\Sigma C_{eq} = (5 \text{ días} \cdot (1,0 \cdot 8\text{h/día} + 0,1 \cdot 16\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (1,0 \cdot 6\text{h/día} + 0,1 \cdot 18\text{h/día}) + 1 \text{ día} \cdot (0,1 \cdot 24\text{h/día})) \cdot 1000\text{W} / 100\text{m}^2 = 582\text{Wh/m}^2$$

$$C_{FI} = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{il} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24) = 138\text{Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) + 58,2\text{Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) + 582\text{Wh/m}^2 / (7 \text{ días} \cdot 24 \text{ h/día}) = 4,63\text{W/m}^2$$

Luego, la carga interna media resultante es de 4,63W/m², que corresponde a un nivel de carga interna baja según la tabla a-Anejo A.

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 nominal
Producción de calor y ACS	Gas natural	0,92 (PCS)
Producción de frío	Electricidad	2,60

La definición de sistemas de referencia no impide la evaluación de edificios pasivos, aquellos en los que dichos sistemas no llegarían a entrar en funcionamiento sin superar el 4% del tiempo total de ocupación fuera de consigna. Los valores de rendimientos se refieren a eficiencias en generación con valores nominales (no estacionales o medios)

DB HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

HE1

NUEVO		EXISTENTE			
Todos los casos excepto:	• Construcciones provisionales (<2 años) • Edificios Industriales, de defensa o agrícolas con baja demanda energética • Edificios aislados $S_{util} < 50 \text{ m}^2$	Ampliación	Cambio de uso	Reforma > 25% envolvente	Reforma < 25% envolvente
Excepto edificios protegidos					

CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

AISLAMIENTO TÉRMICO

U_{lim}	Tabla 3.1.1.a - HE1 - Aplica a cada elemento de la envolvente térmica		Aplica a 1* y 2*
K_{lim}	Tabla 3.1.1.b - HE1 (Residencial privado) Tabla 3.1.1.c - HE1 (Otros usos)	Tabla 3.1.1.b - HE1 (Residencial privado) Tabla 3.1.1.c - HE1 (Otros usos)	
ALTERNATIVA DE CUMPLIMIENTO CON D_{cal} Y $D_{ref} < 15 \text{ kWh/m}^2$ CADA UNA			

CONTROL SOLAR

$q_{sol;jul}$	Tabla 3.1.2 - HE1
---------------	-------------------

PERMEABILIDAD AL AIRE

Q_{100}	Tabla 3.1.3.a - HE1	Aplica a 1* y 2*
n_{50}	Tabla 3.1.3.b - HE1 SOLO RESIDENCIAL, con $S_{util} > 120 \text{ m}^2$	

LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES ENTRE UNIDADES DE USO

U_{lim}	Tabla 3.2 - HE1 Particiones interiores	Aplica a 1* y 2*
-----------	--	------------------

LIMITACIÓN DE LAS CONDENSACIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

1*: Elementos que se sustituyan, incorporen o modifiquen sustancialmente

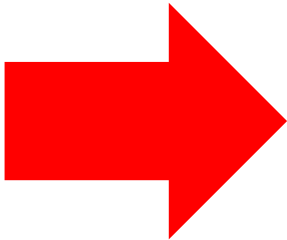
2*: Elementos que vean modificadas sus condiciones exteriores o interiores como resultado de la intervención suponiendo un incremento de las necesidades energéticas del edificio

NUEVA CONSTRUCCIÓN

- Excluidos:
- Edificios protegidos
 - Construcciones Provisionales <2 años
 - Edificios industriales, defensa o agrícolas no residenciales con baja demanda energética
 - Zonas sin confort
 - Talleres
 - Procesos industriales
 - Edificios aislados Sútil < 50 m2

EDIFICIOS EXISTENTES

- AMPLIACIÓN
 - CAMBIO DE USO
 - REFORMAS
- Distinto alcance que el DB HE0



Los diferentes apartados de esta sección son de aplicación general a estos casos, salvo cuando así se indique expresamente, mediante una exclusión o mediante particularización individual, que normalmente se establecerá en relación al alcance de la intervención o al uso del edificio o parte del edificio.

Se entiende por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

Debe observarse el distinto alcance de las obras de reforma incluidas en esta sección con respecto a la sección HE0.

3.1. CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

3.1.1. TRANSMITANCIA TÉRMICA

U_{lim} TRANSMITANCIA TÉRMICA

K_{lim} COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR

3.1.2. CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

$q_{sol;jul}$ PARÁMETRO DE CONTROL SOLAR

3.1.3. PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Q_{100} PERMEABILIDAD AL AIRE

N_{50} RELACIÓN DEL CAMBIO DE AIRE CON PRESIÓN 50 Pa

U_{lim} TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA

Valor límite de la Transmitancia térmica U de cada elemento perteneciente a la envolvente

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)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U _c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U _T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U _{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U _H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

REFORMAS

- Esta tabla se aplica a los elementos sustituidos o modificados sustancialmente.
- También cuando el cambio del edificio suponga un incremento de las necesidades energéticas del edificio, como puede ser una fachada o partición interior que tras la reforma pasa a formar parte de la envolvente térmica.
- Se podrán superar los valores de la tabla 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

K_{lim} COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR

- En función de la compactidad (V/A)
- Viviendas unifamiliares suelen ser poco compactas: **Problema edificios pequeños**
- Excluye elementos adiabáticos o en contacto con otros espacios
- Incluye en contacto con el terreno

RESIDENCIAL PRIVADO

OTROS USOS

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K _{lim} [W/m²K] para uso residencial privado							
	Compactidad V/A [m³/m²]	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 renueve 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 compactidades 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%.

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K _{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado							
	Compactidad V/A [m³/m²]	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 compactidades 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 unidades de uso con actividad comercial cuya compactidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.



Elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética:

- invernaderos adosados
- muros parietodinámicos
- muros Trombe, etc.

Sus 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.

U_{LIM} PARTICIONES INTERIORES

Entre viviendas, o entre vivienda locales o zonas comunes

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

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	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70
Entre unidades de uso y zonas comunes							

Esta exigencia busca limitar el efecto de situaciones como las pérdidas de calor producidas por el distinto nivel de acondicionamiento y horarios de uso entre viviendas, viviendas y locales comerciales, o entre viviendas y zonas comunes del edificio.

Los niveles de aislamiento requeridos son inferiores a los resultantes de considerar la separación con el ambiente exterior dado que se trata de una situación no permanente y que el espacio intermedio actúa como tampón con el exterior.

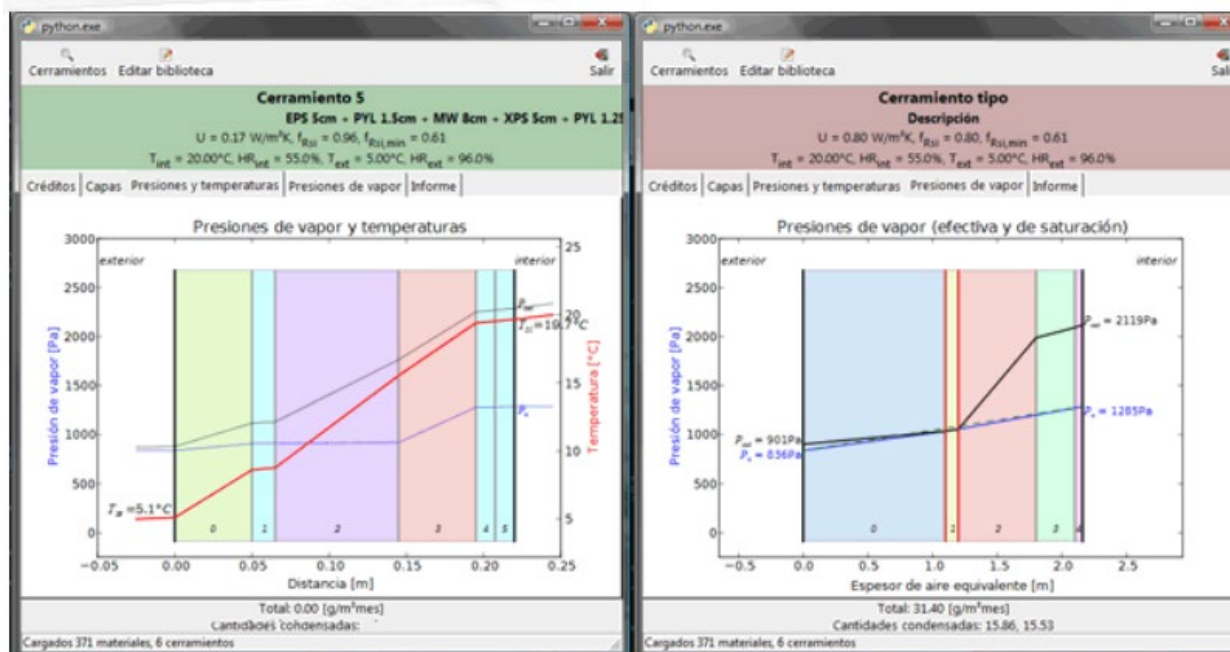
REFORMAS: será de aplicación únicamente a aquellas particiones interiores:

- a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;
- b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

CONDENSACIONES INTERSTICIALES

SI SE PRODUCEN:

- Serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil.
- En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.



DA DB-HE / 2 “Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos”

<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA-DB-HE-2 - Condensaciones.pdf>

Control solar $q_{sol;jul} \leq 2$

Control solar ($q_{sol;jul}$): Es la relación entre las ganancias solares para el mes de julio ($Q_{sol;jul}$) de los *huecos* pertenecientes a la *envolvente térmica* con sus protecciones solares móviles activadas, y la superficie útil de los espacios habitables incluidos dentro de la *envolvente térmica* (A_{util}). Puede aplicarse al edificio o a parte del mismo.

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

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

Control solar $q_{sol;jul} \leq 2$

- Controlar el exceso de ganancias solares en verano (radiación)
- Mide las ganancias acumuladas en el mes de julio por m² útil
- No controla el modo de uso de las protecciones solares sino la capacidad de obtener la prestación
- Se calcula con el DA DB-HE1

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* ($q_{sol;jul}$) 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

Este parámetro de control solar cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar, dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas, y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombras fijas, características de los huecos, etc), que deben, por tanto, proyectarse adecuadamente.

Control solar ($q_{sol;jul}$): Es la relación entre las ganancias solares para el mes de julio ($Q_{sol;jul}$) de los huecos pertenecientes a la *envolvente térmica* con sus protecciones solares móviles activadas, y la superficie útil de los espacios incluidos dentro de la *envolvente térmica* (A_{util}). Puede aplicarse al edificio o a parte del mismo.

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

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

$q_{sol;jul}$

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

Control solar ($q_{sol;jul}$): Es la relación entre las ganancias solares para el mes de julio ($Q_{sol;jul}$) de los *huecos* pertenecientes a la *envolvente térmica* con sus protecciones solares móviles activadas, y la superficie útil de los espacios incluidos dentro de la *envolvente térmica* (A_{util}). Puede aplicarse al edificio o a parte del mismo.

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, y representa la reducción en irradiación solar incidente debida al sombreado permanente de dichos obstáculos.

El $F_{sh;obst}$ se corresponde con la anterior nomenclatura del factor de sombra del *hueco* (F_s) del cálculo del factor solar modificado de *huecos* y lucernarios en el DA DB-HE/1 ;

$g_{gl;sh;wi}$ 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 (de forma simplificada puede adoptarse el valor de 0,25)

$A_{w;p}$ es la superficie (m²) del *hueco* k;

$H_{sol;jul}$ es la irradiación solar media acumulada del mes de julio (kWh/m²·mes) para el clima considerado y la inclinación y orientación del *hueco* k.

Los valores de $F_{sh;obst}$, $g_{gl;sh;wi}$ y $H_{sol;jul}$ para el cálculo del control solar pueden obtenerse de las tablas del DA DB-HE/1 Cálculo de parámetros característicos de la *envolvente térmica*.

https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA_DB-HE-1_Calculo_de_parametros_caracteristicos_de_la_envolvente.pdf

Fsh;obst EJEMPLO VOLADIZO

Tabla 16 Factor de sombra para obstáculos de fachada ($F_{sh,obs}$): Voladizo

	ORIENTACIONES DE FACHADAS					
			$0,2 < L/H \leq 0,5$	$0,5 < L/H \leq 1$	$1 < L/H \leq 2$	$L/H > 2$
		S	$0 < D/H \leq 0,2$ 0,82 $0,2 < D/H \leq 0,5$ 0,87 $D/H > 0,5$ 0,93	0,50 0,64 0,82	0,28 0,39 0,60	0,16 0,22 0,39
		SE/SO	$0 < D/H \leq 0,2$ 0,90 $0,2 < D/H \leq 0,5$ 0,94 $D/H > 0,5$ 0,98	0,71 0,82 0,93	0,43 0,60 0,84	0,16 0,27 0,65
E/O			$0 < D/H \leq 0,2$ 0,92 $0,2 < D/H \leq 0,5$ 0,96 $D/H > 0,5$ 0,99	0,77 0,86 0,96	0,55 0,70 0,89	0,22 0,43 0,75

NOTA: En los huecos orientados a norte se puede considerar como valor simplificado 1

$g_{gl;sh;wi}$

Tabla 12 Transmitancia total de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil ($g_{gl;sh;wi}$)

Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar	Tipo de vidrio	Protección exterior				Protección interior			
		Factor de reflexión (p_{ext})				Factor de reflexión (p_{int})			
		blanco	pastel	oscuro	negro	blanco	pastel	oscuro	negro
0 (p.ej: persianas)	Vidrio sencillo	0,06	0,11	0,15	0,19	0,34	0,43	0,54	0,66
	Vidrio doble	0,05	0,08	0,11	0,14	0,34	0,43	0,53	0,63
	Vidrio doble bajo emisivo	0,03	0,05	0,08	0,10	0,34	0,42	0,51	0,59
	Vidrio triple bajo emisivo	0,03	0,05	0,06	0,08	0,30	0,34	0,38	0,41
0,2 (p.ej: toldos)	Vidrio sencillo	0,22	0,27	0,31	0,33	0,39	0,51	0,62	0,68
	Vidrio doble	0,20	0,23	0,26	0,28	0,39	0,50	0,60	0,65
	Vidrio doble bajo emisivo	0,17	0,20	0,22	0,23	0,39	0,48	0,56	0,61
	Vidrio triple bajo emisivo	0,13	0,15	0,16	0,17	0,32	0,36	0,40	0,42
0,4 (p.ej: cortinas)	Vidrio sencillo	0,41	0,43	0,45	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71
	Vidrio doble	0,36	0,38	0,39	0,41	0,51	0,56	0,61	0,66
	Vidrio doble bajo emisivo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,49	0,53	0,58	0,62
	Vidrio triple bajo emisivo	0,24	0,25	0,26	0,27	0,37	0,38	0,40	0,42

NOTA: Para el cálculo de la transmitancia total de energía solar de otro tipo de acristalamiento o dispositivo de sombra puede consultarse la norma UNE-EN ISO 52022-3.

NOTA: Para la obtención de los valores de la transmitancia total de energía solar para distintos dispositivos de

$H_{sol;jul}$

2.3 Irradiación solar media acumulada en el mes de julio

Las siguientes tablas recogen los valores de irradiación solar media acumulada en el mes de julio ($H_{sol;jul}$), medida en kWh/m², en función de la orientación de la superficie y de la zona climática.

Tabla 20 Irradiación solar media acumulada en el mes de julio ($H_{sol;jul}$) [kWh/m²] para climas peninsulares, de las Islas Baleares, Ceuta y Melilla

Z.C.	Horiz.	NE	E	SE	S	SO	O	NO	N
A3	220,36	96,73	127,81	117,82	89,53	115,84	124,7	94,3	59,39
A4	235,35	99,25	132,86	123,7	94,78	123,83	133,97	100,69	61,12
B3	220,33	92,03	121,85	114,45	89,73	114,64	122,02	92,07	57,92
B4	235,31	101,7	135,64	125,09	94,13	121,94	131,14	98,48	61
C1	195,77	88,49	114,47	106,12	81,72	101,55	108,06	84	56,85
C2	217,19	96,61	128,05	117,89	88,17	111,22	118,78	90,17	58,23
C3	220,34	97,05	128,62	118,69	89,37	115,69	125,22	95,24	59,61
C4	235,35	101,78	136,41	126,01	94,84	121,68	130,08	97,16	60,36
D1	195,8	88,53	114,54	106,15	81,96	101,33	107,19	82,96	56,51
D2	217,18	94,76	125,48	116,31	88,51	113,39	121,59	92,18	58,27
D3	220,32	94,22	124,81	116,03	89,15	115,91	125,24	94,95	58,91
E1	195,79	88,95	114,88	106,34	82,09	101,16	106,71	82,58	56,67

DEFINICIÓN DE LOS HUECOS. PARÁMETROS

 $g_{gl;n}$ TRANSMITANCIA TOTAL DE ENERGÍA SOLAR A INCIDENCIA NORMAL

DA DBHE-1

DEFINICIÓN EN HULC

Es el factor solar **g** propio del vidrio (el que hemos utilizado hasta ahora, proporcionado por el fabricante)

 $g_{gl;wi}$ TRANSMITANCIA TOTAL DE ENERGÍA SOLAR

Sin dispositivo de sombra activo. Es el resultado de aplicar un Factor de corrección por dispersión del vidrio de $F_w = 0,90$.

$$g_{gl;wi} = F_w \times g_{gl;n}$$

 $g_{gl;sh;wi}$ TRANSMITANCIA TOTAL DE ENERGÍA SOLAR DEL HUECO CON UN DISPOSITIVO DE SOMBRA MÓVIL **U_H [W/m².K]** Transmitancia térmica de huecos

https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA_DB-HE-1_Calculo_de_parametros_caracteristicos_de_la_envolvente.pdf

2.2 Transmitancia de la energía solar de elementos semitransparentes

2.2.1 Transmitancia total de energía solar del hueco

La siguiente tabla muestra valores representativos de la transmitancia total de energía solar de diversos tipos de acristalamiento ($g_{gl;wi}$):

Tabla 11 Transmitancia total de energía solar para diferentes tipos de vidrio

Tipo	$g_{gl;n}$	$g_{gl;wi}$
Vidrio sencillo	0,85	0,77
Vidrio doble	0,75	0,68
Vidrio doble bajo emisivo	0,67	0,60
Vidrio triple bajo emisivo	0,50	0,45
Doble ventana	0,75	0,68

NOTA: Los valores de la transmitancia total de energía solar del acristalamiento (sin dispositivo de sombra activo), $g_{gl;wi}$, se han obtenido a partir del valor de la transmitancia total de energía solar a incidencia normal, $g_{gl;n}$, y un factor de corrección por dispersión del vidrio, $F_w = 0,90$. ($g_{gl;wi} = F_w \cdot g_{gl;n}$). (Tabla B.22 del Anexo B de la UNE-EN ISO 52016-1)

Tabla 12 Transmitancia total de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil ($g_{gl;sh;wi}$)

Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar	Tipo de vidrio	Protección exterior				Protección interior			
		Factor de reflexión ($\rho_{e,B}$)				Factor de reflexión ($\rho_{i,B}$)			
$T_{e,B}$		blanco	pastel	oscuro	negro	blanco	pastel	oscuro	negro
0 (p.ej: persianas)	Vidrio sencillo	0,06	0,11	0,15	0,19	0,34	0,43	0,54	0,66
	Vidrio doble	0,05	0,08	0,11	0,14	0,34	0,43	0,53	0,63
	Vidrio doble bajo emisivo	0,03	0,05	0,08	0,10	0,34	0,42	0,51	0,59
	Vidrio triple bajo emisivo	0,03	0,05	0,06	0,08	0,30	0,34	0,38	0,41
0,2 (p.ej: toldos)	Vidrio sencillo	0,22	0,27	0,31	0,33	0,39	0,51	0,62	0,68
	Vidrio doble	0,20	0,23	0,26	0,28	0,39	0,50	0,60	0,65
	Vidrio doble bajo emisivo	0,17	0,20	0,22	0,23	0,39	0,48	0,56	0,61
	Vidrio triple bajo emisivo	0,13	0,15	0,16	0,17	0,32	0,36	0,40	0,42
0,4 (p.ej: cortinas)	Vidrio sencillo	0,41	0,43	0,45	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71
	Vidrio doble	0,36	0,38	0,39	0,41	0,51	0,56	0,61	0,66
	Vidrio doble bajo emisivo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,49	0,53	0,58	0,62
	Vidrio triple bajo emisivo	0,24	0,25	0,26	0,27	0,37	0,38	0,40	0,42

NOTA: Para el cálculo de la transmitancia total de energía solar de otro tipo de acristalamiento o dispositivo de sombra puede consultarse la norma UNE-EN ISO 52022-3.

NOTA: Para la obtención de los valores de la transmitancia total de energía solar para distintos dispositivos de

$$U_H = \frac{A_{H,v} U_{H,v} + A_{H,m} U_{H,m} + l_v \psi_v + A_{H,p} U_{H,p} + l_p \psi_p}{A_{H,v} + A_{H,m} + A_{H,p}}$$

Grupo Dbles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertical

Nombre VER_DB2_4-12-331

Propiedades

Transmitancia térmica (U) 1,80 W/m²K

Factor Solar ($g_{gl;n}$) 0,700 Adimensional

Opacos Semitransparentes Puentes térmicos

Vidrios Marcos Huecos y lucernarios

Grupo ventanas

Nombre ventana tipo

Propiedades

Grupo Vidrio Vidrios_HULC2020

Vidrio Vidrio Doble Bajo emisivo 4-20-4

Grupo Marco Marcos HULC2020

Marco Marco Met_RPT_2

% hueco cubierto por el marco 25,00 ☐ ¿Es una puerta?

Incremento de transmitancia por intercarios y cajones de persiana integrados 10,00 %

Permeabilidad al aire 9,00 m³/hm² a 100 Pa

Transmitancia total de energía solar del acristalamiento con dispositivos de sombra móvil activados ($g_{gl;sh;wi}$) 0,08

U_H 1,73 [W/m²K]

g_{gl;n} TRANSMITANCIA TOTAL DE ENERGÍA A INCIDENCIA NORMAL

DOBLE ACRISTALAMIENTO SGG CLIMALIT PLUS

Vidrio Exterior (capa en cara 2)	Vidrio interior	Transmitan- cia térmica	Factor solar	Factores luminosos			Nivel de seguridad	Acústica
		Ug [W/m²K]	G	TI(%)	Rext(%)	Rint(%)		
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 6 / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16MM / 44.2SI								
SGG PLANISTAR ONE	SGG STADIP SILENCE	1,0	0,37	70	14	15	NPD/1B1	42 (-2,-7)
SGG PLANITHERM 4S		1,0	0,42	64	27	23	NPD/1B1	42 (-2,-7)
SGG PLANITHERM XN		1,1	0,61	80	12	11	NPD/1B1	42 (-2,-7)
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 6 / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16MM / 44.2								
SGG PLANISTAR ONE	SGG STADIP PROTECT	1,0	0,37	70	14	15	NPD/1B1	37 (-2,-6)
SGG PLANITHERM 4S		1,0	0,42	64	27	23	NPD/1B1	37 (-2,-6)
SGG PLANITHERM XN		1,1	0,61	80	12	11	NPD/1B1	37 (-2,-6)
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 6 / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16MM / 4								
SGG PLANISTAR ONE	SGG PLANICLEAR	1,0	0,38	72	14	15	NPD/NPD	35 (-1,-5)
SGG PLANITHERM 4S		1,0	0,42	65	27	24	NPD/NPD	35 (-1,-5)
SGG PLANITHERM XN		1,1	0,61	81	12	11	NPD/NPD	35 (-1,-5)
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 6 / CÁMARA DE AIRE 16MM / 44.2SI								
SGG PLANISTAR ONE	SGG STADIP SILENCE	1,3	0,37	70	14	15	NPD/1B1	42 (-2,-7)
SGG PLANITHERM 4S		1,3	0,42	64	27	23	NPD/1B1	42 (-2,-7)
SGG PLANITHERM XN		1,4	0,61	80	12	11	NPD/1B1	42 (-2,-7)

Vidrio Exterior (capa en cara 2)	Vidrio interior	Transmitan- cia térmica	Factor solar	Factores luminosos			Nivel de seguridad	Acústica
		Ug [W/m²K]	G	TI(%)	Rext(%)	Rint(%)		
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 44.1 SI / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16MM / 44.2SI								
SGG STADIP SILENCE PLANISTAR ONE	SGG STADIP SILENCE	1,0	0,36	70	14	15	2B2/1B1	44 (-3,-8)
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 44.1 SI / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16MM / 44.2								
SGG STADIP SILENCE PLANISTAR ONE	SGG STADIP PROTECT	1,0	0,36	70	14	15	2B2/1B1	43 (-4,-8)
SGG CLIMALIT PLUS - COMPOSICIÓN: 44.1 SI / CÁMARA DE ARGÓN 90% 16MM / 4								

<https://es.saint-gobain-building-glass.com/sites/es.saint-gobain-building-glass.com/files/2018-12/Cat%C3%A1logo%20Climalit%20Plus-web-baja%20calidad.pdf>

2.2.2 Transmitancia total de energía solar del hueco con un dispositivo de sombra móvil

La siguiente tabla incluye la transmitancia total de energía solar de diversos acristalamientos tipo y diversos tipos de dispositivos de sombra móvil ($g_{gl;sh;wi}$):

Como rango orientativo de la eficacia de la protección solar utilizada se puede tomar la clasificación térmica de eficacia de protección solar que establece la UNE-EN 14501 en función del valor de $g_{gl;sh;wi}$ tal y como se muestra en la tabla 13:

Tabla 13 Eficacia de la protección solar en función del $g_{gl;sh;wi}$					
Clase (UNE-EN 14501)	0	1	2	3	4
Eficacia	Efecto mínimo	Efecto pequeño	Efecto moderado	Eficiente	Muy eficiente
$g_{gl;sh;wi}$	$g_{gl;sh;wi} > 0,5$	$0,35 < g_{gl;sh;wi} \leq 0,5$	$0,15 < g_{gl;sh;wi} \leq 0,35$	$0,10 < g_{gl;sh;wi} \leq 0,15$	$g_{gl;sh;wi} \leq 0,10$

En HULC, el programa ya establece un coeficiente corrector para persianas de 0,7 que no debe duplicarse

https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DA_DB-HE-1_Calculo_de_parametros_caracteristicos_de_la_envolvente.pdf

Tabla 12 Transmitancia total de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil ($g_{gl;sh;wi}$)									
Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar		Protección exterior				Protección interior			
		Factor de reflexión ($\rho_{e,B}$)				Factor de reflexión ($\rho_{e,B}$)			
$T_{e,B}$	Tipo de vidrio	blanco	pastel	oscuro	negro	blanco	pastel	oscuro	negro
0 (p.ej: persianas)	Vidrio sencillo	0,06	0,11	0,15	0,19	0,34	0,43	0,54	0,66
	Vidrio doble	0,05	0,08	0,11	0,14	0,34	0,43	0,53	0,63
	Vidrio doble bajo emisivo	0,03	0,05	0,08	0,10	0,34	0,42	0,51	0,59
	Vidrio triple bajo emisivo	0,03	0,05	0,06	0,08	0,30	0,34	0,38	0,41
0,2 (p.ej: toldos)	Vidrio sencillo	0,22	0,27	0,31	0,33	0,39	0,51	0,62	0,68
	Vidrio doble	0,20	0,23	0,26	0,28	0,39	0,50	0,60	0,65
	Vidrio doble bajo emisivo	0,17	0,20	0,22	0,23	0,39	0,48	0,56	0,61
	Vidrio triple bajo emisivo	0,13	0,15	0,16	0,17	0,32	0,36	0,40	0,42
0,4 (p.ej: cortinas)	Vidrio sencillo	0,41	0,43	0,45	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71
	Vidrio doble	0,36	0,38	0,39	0,41	0,51	0,56	0,61	0,66
	Vidrio doble bajo emisivo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,49	0,53	0,58	0,62
	Vidrio triple bajo emisivo	0,24	0,25	0,26	0,27	0,37	0,38	0,40	0,42

NOTA: Para el cálculo de la transmitancia total de energía solar de otro tipo de acristalamiento o dispositivo de sombra puede consultarse la norma UNE-EN ISO 52022-3.

NOTA: Para la obtención de los valores de la transmitancia total de energía solar para distintos dispositivos de

DB HE1

DA-HE1

3.1.2. CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Tabla 12 Transmitancia total de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil ($g_{gl,sh,wi}$)

Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar		Protección exterior				Protección interior			
		Factor de reflexión ($\rho_{e,B}$)				Factor de reflexión ($\rho_{e,B}$)			
$T_{e,B}$	Tipo de vidrio	blanco	pastel	oscuro	negro	blanco	pastel	oscuro	negro
0 (p.ej: persianas)	Vidrio sencillo	0,06	0,11	0,15	0,19	0,34	0,43	0,54	0,66
	Vidrio doble	0,05	0,08	0,11	0,14	0,34	0,43	0,53	0,63
	Vidrio doble bajo emisivo	0,03	0,05	0,08	0,10	0,34	0,42	0,51	0,59
	Vidrio triple bajo emisivo	0,03	0,05	0,06	0,08	0,30	0,34	0,38	0,41
0,2 (p.ej: toldos)	Vidrio sencillo	0,22	0,27	0,31	0,33	0,39	0,51	0,62	0,68
	Vidrio doble	0,20	0,23	0,26	0,28	0,39	0,50	0,60	0,65
	Vidrio doble bajo emisivo	0,17	0,20	0,22	0,23	0,39	0,48	0,56	0,61
	Vidrio triple bajo emisivo	0,13	0,15	0,16	0,17	0,32	0,36	0,40	0,42
0,4 (p.ej: cortinas)	Vidrio sencillo	0,41	0,43	0,45	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71
	Vidrio doble	0,36	0,38	0,39	0,41	0,51	0,56	0,61	0,66
	Vidrio doble bajo emisivo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,49	0,53	0,58	0,62
	Vidrio triple bajo emisivo	0,24	0,25	0,26	0,27	0,37	0,38	0,40	0,42

NOTA: Para el cálculo de la transmitancia total de energía solar de otro tipo de acristalamiento o dispositivo de sombra puede consultarse la norma UNE-EN ISO 52022-3.

NOTA: Para la obtención de los valores de la transmitancia total de energía solar para distintos dispositivos de

Nombre

HUEC01

Propiedades

Grupo Vidrio

Vidrios

Vidrio

VidrioMIO

Grupo Marco

Marcos

Marco

MarcoMIO

% hueco cubierto por el marco

25,00

☐ ¿Es una puerta?

Incremento de transmitancia por intercalarios y cajones de persiana integrados

10,00

%

Permeabilidad al aire

3,00

m²/hnr² a 100 Pa

Transmitancia total de energía solar del acristalamiento con dispositivos de sombra móvil activados ($g_{gl,sh,wi}$)

0,20

U_H

2,20

[W/m²K]

UNE

Norma Española
UNE-EN ISO 52022-3:2017
Norma Ingles

Eficiencia energética de los edificios. Propiedades térmicas, solares y de luz diurna de los componentes de los edificios y sus elementos. Parte 3: Método detallado de cálculo de las características solares y de luz diurna de los dispositivos de protección solar combinados con acristalamiento (ISO 52022-3:2017) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en diciembre de 2017.)

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

Escuela de formación COAMU

Q_{100} Permeabilidad al aire de la envolvente térmica



Clase según UNE 12207	Permeabilidad máxima m³/h m² para 100Pa	Mayor permeabilidad ↑
0	Sin ensayo (>100)	
1	50	
2	27	
3	9	
4	3	

Q₁₀₀ Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

- Hueco completo, con cajón de persiana si lo tiene
- Dato proporcionado por el fabricante (sobrepresión 100 Pa)

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de *permeabilidad al aire* de huecos de la envolvente térmica, Q_{100,lim} [m³/h·m²]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos (Q _{100,lim})*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9
	≤ CLASE 2			≤ CLASE 3		

Clase según UNE 12207	Permeabilidad máxima m3/h m2 para 100Pa
0	Sin ensayo (>100)
1	50
2	27
3	9
4	3

Mayor permeabilidad ↑

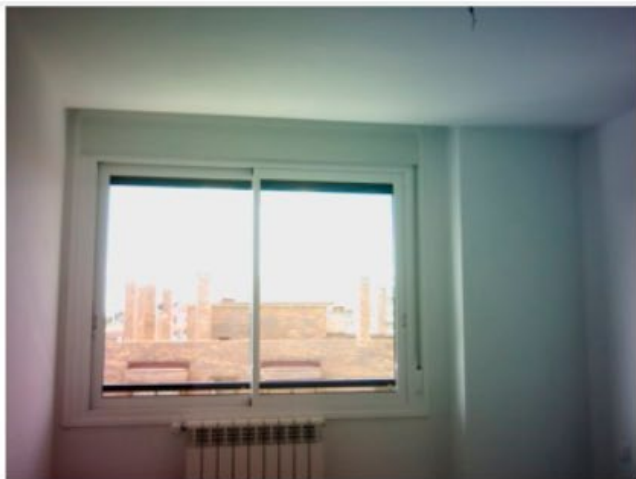
n50 RELACIÓN DEL CAMBIO DE AIRE CON PRESIÓN 50 Pa

- Edificios **nuevos** de uso **residencial privado**
- Superficie útil total superior a **120 m²**
- Más exigente en compacidades bajas
(como es el caso de la vivienda unif.)
- Evaluación teórica o mediante ensayo Blower-door

Tabla 3.1.3.b-HE1 Valor límite de la *relación del cambio de aire* con una presión de 50 Pa,

Compacidad V/A [m³/m2]	n50 [h ⁻¹]
	n50
V/A <= 2	6
V/A >= 4	3

Los valores límite de las compacidades intermedias (2<V/A<4) se obtienen por interpolación.



<https://ebuilding.es/test-blowerdoor-residencial/>

n50

RELACIÓN DEL CAMBIO DE AIRE CON PRESIÓN 50 Pa

¿Qué parámetros intervienen?

Anejo H Determinación de la permeabilidad al aire del edificio

1 Determinación mediante ensayo

- 1 El valor de la relación del cambio de aire a 50 Pa, n_{50} , puede obtenerse mediante ensayo realizado según el método B de la norma UNE-EN 13829:2002 *Determinación de la estanqueidad al aire en edificios. Método de presurización por medio de ventilador*.

2 Determinación mediante valores de referencia

- 2 El valor de la relación del cambio de aire a 50 Pa, n_{50} , puede calcularse, a partir de la siguiente expresión:

$$n_{50} = 0,629 \cdot (C_o \cdot A_o + C_h \cdot A_h) / V$$

donde:

- n_{50} es el valor de la relación del cambio de aire a 50Pa;
 V es el volumen interno de la envolvente térmica, en $[m^3]$;
 C_o es el coeficiente de caudal de aire de la parte opaca de la envolvente térmica, expresada a 100 Pa, en $[m^3/hm^2]$, obtenido de la tabla a-Anejo H;
 A_o es la superficie de la parte opaca de la envolvente térmica, en $[m^2]$;
 C_h es la permeabilidad de los huecos de la envolvente térmica, expresada a 100Pa, en $[m^3/hm^2]$, según su valor de ensayo;
 A_h es la superficie de los huecos de la envolvente térmica, en $[m^2]$.

C_o PARTE OPACA

VALOR FIJO

- 16 Nuevo
- 29 Existente

C_h HUECO

- 27 Clase 2
- 9 Case 3
- 3 Clase 4

Tabla a-Anejo H. Valores de referencia del coeficiente de caudal de aire para la parte opaca de la envolvente térmica, $C_o [m^3/h \cdot m^2] (100 Pa)$

Tipo de edificio	C_o
Nuevo o existente con permeabilidad mejorada	16
Existente	29

DB HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas

Diseño de las instalaciones de Confort:

- **Condiciones del confort térmico**
- **Calidad del aire en edificios no residenciales**
- **Seguridad y mantenimiento de las instalaciones**
- **Eficiencia energética**

En continua revisión: es revisará próximamente con Reglamentos europeos de ecodiseño

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

La modificación adapta el RITE para exigir nuevos requisitos para las instalaciones térmicas con el fin de contribuir a las medidas de eficiencia energética incluidas en:

- Modificación de la Directiva 2010/31/UE de Eficiencia Energética de Edificios por la Directiva (UE) 2018/844.
- Directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Reglamentos de diseño ecológico y etiquetado energético de los equipos relacionados con la energía que conforman la instalación térmica aprobada con arreglo a la Directiva 2009/125/CE y Reglamento (UE) 2017/1369.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 para España.
- Primer Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica que fija los compromisos de España de la Directiva de Techos Nacionales de Emisión para 2030 Directiva (UE) 2016/802.
- Esta actualización contribuirá por tanto a alcanzar el objetivo de mejora de la eficiencia energética a través de la reducción del consumo de energía en un 39,5% en 2030.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-4572>

DB HE3 Condiciones de las instalaciones de Iluminación

HE3

NUEVO	EXISTENTE	
• Instalaciones interiores de viviendas • Instalaciones de alumbrado emergencia • Edificios protegidos Todos los casos excepto: • Construcciones provisionales (<2 años) • Edificios Industriales, de defensa o agrícolas en zona de taller no residencial • Edificios aislados $S_{util} < 50 \text{ m}^2$	Ampliación de una instalación o Renovación de una instalación $S_{util} > 1000 \text{ m}^2$ donde se renueve > 25% de la superficie iluminada*	Cambio de uso característico del edificio o Cambio de actividad en una zona del edificio en la zona afectada

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES INTERIORES DE ILUMINACIÓN

VEEI

P_{TOT}/S_{TOT}

Tabla 3.1 HE3

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

CONTROL Y REGULACIÓN

APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

Sistemas de aprovechamiento de la luz natural en la franja de 5m desde la ventana o bajo el lucernario

(Salvo en habitaciones de hoteles y hospitales, tiendas y pequeños comercios o zonas comunes de edificios residenciales)

* Cuando no se alcancen los límites para adecuar toda la instalación, los elementos de la instalación que se renueven o amplíen se adecuarán para el cumplimiento del VEEI y de los sistemas de control y regulación

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

NUEVA CONSTRUCCIÓN

- Excluidos:
- Interior de viviendas
 - Alumbrado de emergencia
 - Edificios protegidos
 - Construcciones Provisionales <2 años
 - Edificios industriales, defensa o agrícolas no residenciales con baja demanda energética
 - Zonas sin confort
 - Talleres
 - Procesos industriales
 - Edificios aislados Sutil < 50 m²

EDIFICIOS EXISTENTES

- Renovación o ampliación de una parte de la instalación
- Cambio de uso característico del edificio
- Cambios de actividad de una zona del edificio
-
- 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.

VEEI_{lim}

P_{TOT,lim} / S_{TOT}

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/m²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL

En cada zona:

Sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico

Sistema de encendido por horario centralizado en cada cuadro eléctrico

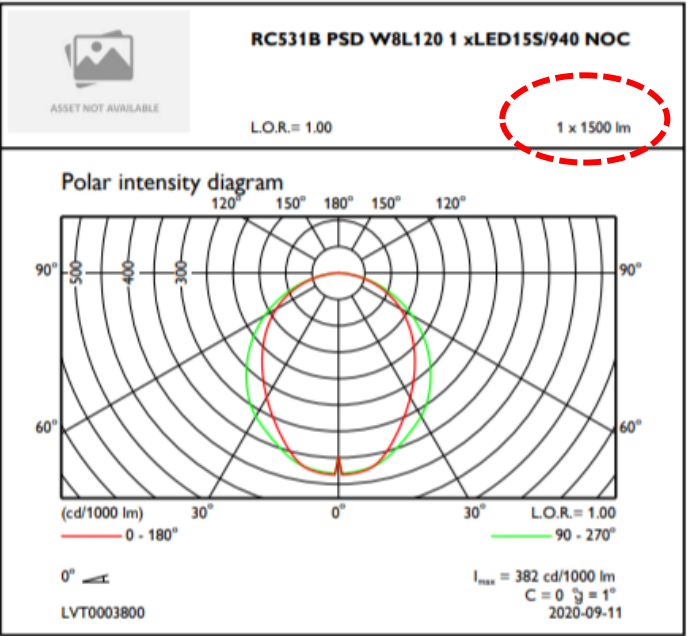
SISTEMAS APROVECHAMIENTO LUZ NATURAL

Automáticos para aprovechamiento de la luz natural en luminarias situadas a menos de 5 metros de un hueco o bajo lucernario

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

TrueLine recessed RC515B, RC530B-RC534B

Datos fotométricos

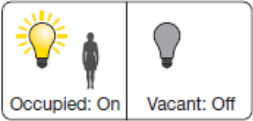
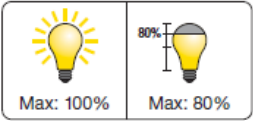
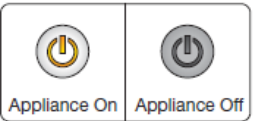


ESPECIFICACIONES.

☐ Aircom LED cuadrado suspensión 20w

Ref.	Color	Lum.	W
4225 01 84	Blanco	2677	20w
4225 02 84	Negro	2677	20w
4225 52 84	Cromo mate	2677	20w
4225 90 84	Titanio	2677	20w

* Se suministra de manera estándar con LED 4000° K.

Ahorros potenciales		
	Sensor de presencia/ausencia enciende las luces cuando los ocupantes se encuentran en el espacio y las apaga o atenúa cuando se ausentan del mismo.	20–60% en iluminación ⁵
	Aprovechamiento de luz natural regula las luces eléctricas cuando hay luz natural disponible para iluminar el espacio.	25–60% en iluminación ⁶
	Ajuste del nivel máximo ajusta el nivel máximo de iluminación en base a los requisitos del cliente para cada espacio.	10–30% en iluminación ⁷
	Control individual proporciona a los ocupantes la capacidad de ajuste del nivel de iluminación.	10–20% en iluminación ⁸
	Control de desconexión de cargas desconecta automáticamente las cargas una vez que los ocupantes se han ausentado del espacio.	15–50% en ⁹ Cargas controladas
	Integración de calefacción, ventilación y aire acondicionado controla los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado a través de contactos de salida.	5–15% en ³ HVAC

Fuente: Lledó

DB HE4

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

HE4

Aplicable a edificios con $D_{ACS} > 100$ l/d y a piscinas cubiertas			
NUEVO		EXISTENTE	
Todos los casos	*Ampliación en edificios con $D_{ACS} > 5000$ l/d con aumento $> 50\%$ D_{ACS}	Cambio de uso	Reforma integral del edificio o de la inst. de generación Y *Reformas de edificios $D_{ACS} > 5000$ l/d con aumento $> 50\%$ D_{ACS}
	Se renueva toda la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas que pasan a cubrirse		

FRACCIÓN RENOVABLE DE LA DEMANDA DE ACS (PERÍMETRO PRÓXIMO)

RER
 $_{ACS, nrb}$

D_{ACS} y/o clim. piscina < 5000 l/d **60% contribución renovable**

D_{ACS} y/o clim. piscina > 5000 l/d **70% contribución renovable**

SCOP
 $_{dhw}$

BdC eléctrica $SCOP_{dhw} > 2.5$, BdC térmica: $SCOP_{dhw} > 1.15$

SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA SUMINISTRADA

* Para estos casos el porcentaje de contribución renovable se establece sobre el incremento de la demanda de ACS con respecto a la inicial

NUEVA CONSTRUCCIÓN	EDIFICIOS EXISTENTES
Todos los casos con demanda de ACS superior a 100 l/día	Reforma íntegra del edificio o de la Instalación de generación térmica Cambio de Uso Característico Ampliaciones o intervenciones no cubiertas en el punto anterior con demanda inicial superior a 5000 l/día que suponga un aumento mayor del 50% de la demanda inicial La contribución mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto a la demanda inicial

RER _{ACS,nrb}

Demanda < 5000 l/d 60% contribución renovable

Demanda > 5000 l/d 70% contribución renovable

SOLO aportación renovable de la energía con origen *in situ*, o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida

BdC eléctrica SCOP_{dhw} > 2,5

SCOP_{dhw}

BdC térmica: SCOP_{dhw} >1,15

Es necesario resaltar que en el caso particular de las bombas de calor, conforme se establece la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE), no toda la energía generada por ellas puede considerarse como energía renovable. Conforme a lo establecido en el Anejo VII de dicha Directiva, la energía procedente de fuentes renovables (E_{RES}) se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

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

Siendo:

Q_{usable} : Calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor;

SCOP : rendimiento medio estacional.

Por ejemplo, si disponemos de una demanda energética total de ACS correspondiente a 1.000 kWh, una bomba de calor que disponga de un valor de SCOP de 2,5, que produzca el 100 % de la demanda de ACS proporcionaría la siguiente energía Renovable:

$E_{RES}= Q_{usable}*(1-1/ SCOP) = 1.000 kWh *(1-1/2,5)=600 kWh$

Es decir, que la bomba de calor daría una contribución renovable de un 60 % sobre la demanda total de ACS.

Si la bomba de calor produjera solo el 50 % de la demanda de ACS, es decir, 500 kWh, la ERES sería:

$E_{RES}= Q_{usable}*(1-1/ SCOP) = 500 kWh *(1-1/2,5)=300 kWh$

Es decir, que la bomba de calor daría una contribución renovable de un 30 % sobre la demanda total de ACS.

El 100 % de la energía generada por instalaciones como las de energía solar térmica o biomasa, por ejemplo, debe considerarse como energía renovable.

2. Determinación del SPF en modo ACS

Determinación del SPF a temperatura de 60°C para ACS

De acuerdo con el CTE HE-4 de Septiembre de 2013, la estimación de ACS para 5 personas será de 28l/persona, en total 140l. El FP se obtendrá conforme a la zona climática del emplazamiento del y al tipo de bomba de calor empleado. Teniendo en cuenta que Vigo está en la zona climática C se tiene de la tabla 1 para equipos centralizados un factor de ponderación de 0,80. La temperatura elegida de preparación del ACS es de 60 °C por lo que según la tabla 2 de factores de corrección, columna 1, le corresponde el valor de 0,55.

Aplicando la fórmula para la determinación del rendimiento estacional tenemos que:

$$SPF = COP_{nominal} \times FP \times FC = 4,60 \times 0,80 \times 0,55 = 2,0$$

En este caso el SPF de la bomba de calor es inferior a 2,5 y por tanto no puede considerarse como renovable para el servicio de ACS

Determinación del SPF a temperatura inferior de 60°C para ACS

En el caso de que por ejemplo, la temperatura de preparación elegida fuese de 50°C, de acuerdo con el CTE HE-4 habrá que corregir la capacidad de almacenamiento. En este caso para almacenar la misma energía a menor temperatura requiere una capacidad mayor, es este caso de 176l.

El FP será el mismo pero el FC, columna 1, le corresponde el valor de 0,68.

Aplicando la fórmula para la determinación del rendimiento estacional tenemos que:

$$SPF = COP_{nominal} \times FP \times FC = 4,60 \times 0,80 \times 0,68 = 2,51$$

En este caso el SPF de la bomba de calor es superior a 2,5 y por tanto puede considerarse como renovable para este servicio. Deberíamos de disponer de un depósito acumulador más grande que en el apartado anterior.

Determinación del SPF combinado

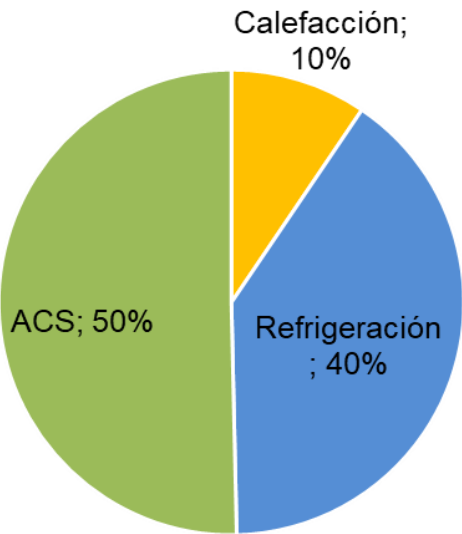
Para determinar el SPF combinado global del sistema se debería operar del siguiente modo:

$$SPF = (Energía\ útil\ anual\ en\ calefacción \times SPF_{calefacción} + Energía\ útil\ anual\ en\ ACS \times SPF_{calefacción}) / Energía\ total\ anual\ útil$$

En el caso de que el SPF del sistema fuese >2,5, el sistema sería en su conjunto sería renovable, a pesar de que en modo ACS a 60°C como temperatura de preparación no tuviese un comportamiento renovable. Normalmente la mayor energía necesaria es por el apartado de la calefacción, con lo que el trabajar a baja temperatura compensa el déficit generado por la preparación del ACS

EJEMPLO DISTRIBUCIÓN DEMANDA ENERGÉTICA CON DB-HE 2019

Vivienda unifamiliar
Demanda ACS 140 l/día
212 m2
Zona climática B3



Fuente:  Atecyr

DB HE5

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

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

<https://www.e4e-soluciones.com/blog-eficiencia-energetica/autoconsumo-colectivo-en-comunidades-de-vecinos-sabes-todo>

<https://www.cambioenergetico.com/blog/ejemplos-practicos-autoconsumo-colectivo/>

<https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/placas-solares-para-casa-precios/> EJEMPLO CON SEGURIDAD Y SALUD

<https://besunenergy.com/ley-propiedad-horizontal-en-placas-solares/>

<https://www.youtube.com/watch?v=XwHcs6QHrgQ>

EJEMPLO AUTOCONSUMO C.P.

NUEVA CONSTRUCCIÓN	EDIFICIOS EXISTENTES	
Superficie Construida > 1000 m ²	AMPLIACIONES:	Superficie Construida > 1000 m ²
	REFORMA INTEGRAL:	Superficie Construida > 1000 m ²
Excluidos:	CAMBIO DE USO:	Superficie Construida > 1000 m ²

Por ejemplo, en el caso de un edificio existente de 1800m², dividido en 3 plantas, en el que se realiza una ampliación que supone la construcción de dos plantas más con una superficie de 1200 m², esta sección sí sería de aplicación ya que la parte ampliada supera los 1000 m². El cálculo de la potencia mínima a instalar se realizará exclusivamente sobre la superficie ampliada, es decir, sobre los 1200 m².

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

En comentarios, el DB dice: En el caso de edificios ejecutados **dentro de una misma parcela catastral**, para la comprobación del límite establecido, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

3 Cuantificación de la exigencia

1 La *potencia a instalar* mínima P_{min} se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$P_{min} = 0,01 \cdot S$$

Sin superar el valor de la siguiente expresión:

$$P_{lim} = 0,05 \cdot S_c$$

donde,

- P_{min}, P_{lim} *potencia a instalar* [kW];
- S superficie construida del edificio [m²],
- S_c superficie construida de cubierta del edificio [m²].

2 La potencia obligatoria a instalar, en todo caso, no será inferior a 30 kW ni superará los 100 kW.

En el caso de que la generación se produzca mediante energía fotovoltaica, el Anejo H incluye datos para la obtención de la producción eléctrica.

3 Cuantificación de la exigencia

1 La potencia a instalar mínima P_{min} se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$P_{min} = 0,01 \cdot S$

Sin superar el valor de la siguiente expresión:

$P_{lim} = 0,05 \cdot S_c$

donde,

- P_{min}, P_{lim} potencia a instalar [kW];
- S superficie construida del edificio [m²],
- S_c superficie construida de cubierta del edificio [m²].

2 La potencia obligatoria a instalar, en todo caso, no será inferior a 30 kW ni superará los 100 kW.

En el caso de que la generación se produzca mediante energía fotovoltaica, el Anejo H incluye datos para la obtención de la producción eléctrica.

EJEMPLO

Edificio S= 6 000 m² Cubierta S_c= 500 m²

$P_{min} = 0,01 \times 6000 = 60 \text{ kW}$

$P_{lim} = 0,05 \times 500 = 25 \text{ kW}$

Mínimo = 30 kW



ESPSC TYPE	380M	385M	390M	395M	400M
Power Class	380Wp	385Wp	390Wp	395Wp	400Wp
Max. Power Voltage (V _{mpp})* at STC**	40.5V	40.8V	41.1V	41.4V	41.7V
Max. Power Current (I _{mpp}) at STC	9.39A	9.44A	9.49A	9.55A	9.60A
Open Circuit Voltage (V _{oc}) at STC	48.9V	49.1V	49.3V	49.5V	49.8V
Short Circuit Current (I _{sc}) at STC	9.75A	9.92A	10.12A	10.23A	10.36A

$380Wp \times 0,85 = 323 \text{ Wp} \cong 93 \text{ módulos}$

Suponemos que queremos realizar una instalación solar fotovoltaica en Pamplona para una vivienda de fin de semana (3 días) durante todo el año con los siguientes consumos:

Consumos	Unidades	Potencia (W)	Tiempo (h/día)	Energía (Wh/día)
Iluminación led	6	7	6	252
Televisión A+	1	31	5	155
Ordenador portátil	1	50	4	200
Frigo A+++ (162kWh/año)	1	89	5	445
Microondas (10 min)	1	800	0.17	136
Cargador de móvil	2	13	1	26

Si realizamos la suma de todos los Wh/día que vamos a consumir, obtenemos un total de: **1214 Wh/día**.

El segundo paso es obtener la radiación de Pamplona, en este caso, del mes más desfavorable. Si realizamos el procedimiento como lo explicado anteriormente, a través de la página PVGIS, observamos que nos sale una media diaria de irradiación global (Hd) para el mes de diciembre de 2.49 kWh/m². Como en la fórmula que usaremos posteriormente necesitamos las horas solares pico (HSP), dividiremos ese valor entre la irradiancia solar 1 kW/m² obteniendo:

$$HSP = \frac{2.49 \text{ kWh/m}^2}{1 \text{ kW/m}^2} = 2.49 \text{ h}$$

Otros de los datos que necesitaremos son:

- El rendimiento de trabajo. Aquí se tendrán en cuenta las pérdidas que van a tener los distintos equipos que forman la instalación fotovoltaica. Supondremos un rendimiento de trabajo del 60%.
- Potencia pico del módulo. Esta, podemos escogerla o bien por precio del panel o por espacio disponible. Según escojamos una u otra nos saldrá un número de paneles solares mayor o menor a instalar. En nuestro caso escogeremos una placa solar de **260W**.

Con todos estos datos, ya podemos calcular los paneles solares que necesitamos de la siguiente manera:

$$N^{\circ} \text{módulos} = \frac{\text{Energía diaria} * n^{\circ} \text{ días}}{HSP * \text{rendimiento trabajo} * \text{Potencia}}$$

$$N^{\circ} \text{módulos} = \frac{1214 \frac{\text{Wh}}{\text{día}} * \frac{3}{7} \text{ días}}{2.49 \text{ h} * 0.6 * 260W} = 1.34 \text{ paneles}$$

En este caso, como nos han salido 1.34 paneles, redondearíamos hacia arriba, es decir necesitaríamos 2 paneles de 260W para abastecer nuestro consumo.

Si suponemos, en vez de uso de fin de semana (3 días), un uso diario, tendríamos que sustituir en la fórmula el 3/7 por 7/7 quedándonos de la siguiente manera:

$$N^{\circ} \text{módulos} = \frac{1214 \frac{\text{Wh}}{\text{día}} * \frac{7}{7} \text{ días}}{2.49 \text{ h} * 0.6 * 260W} = 3.12 \text{ paneles}$$

Es decir, si el uso va a ser diario, necesitaríamos 4 paneles fotovoltaicos de 260W.



DB HE6

Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

HE6

NUEVO	EXISTENTE				
Todos los casos excepto: • Edificios con uso distinto al residencial privado con <10 plazas	Ampliación $S_{\text{util ampliada}} > 50\text{m}^2$ + la ampliación incrementa $> 10\% S_{\text{const}} \text{ o } V_{\text{const}}$ + se intervenga en el aparcamiento	Cambio de uso	Reformas Incluyan intervenciones en el aparcamiento + >25% ET	Intervención en instalación eléctrica Que afecte a >50% potencia instalada en el edificio para aparcamientos interiores Que afecte a >50% potencia instalada en el aparcamiento para aparcamientos interiores y exteriores	
	Excepto cuando el coste de cumplimiento del HE6 supere el 7% del coste global de intervención (CEM) en el caso de edificios con uso residencial privado o de edificios de otros usos con <20 plazas				
	Excepto edificios protegidos				

INFRAESTRUCTURA DE RECARGA conforme ITC BT 52 (Instalación sistemas de conducción de cables)

USO RESIDENCIAL PRIVADO

Para el 100% de las plazas

OTROS USOS

Para al menos el 20% de las plazas

+

1 estación de recarga por cada 40 plazas o fracción

o

1 estación de recarga por cada 20 plazas o fracción para AGE y OOPP

1 ESTACIÓN DE RECARGA ACCESIBLE POR CADA 5 PLAZAS ACCESIBLES

EL DBHE

Servicios Técnicos COAMU: Pedro Antonio Díaz Guirado Dr. Arquitecto

1 Ámbito de aplicación

- 1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) edificios existentes, en los siguientes casos:
 - cambios de uso característico del edificio;
 - ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la *unidad o unidades de uso* sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m²;
 - reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.
 - intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
 - intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos;
 - b) los edificios existentes de uso distinto al residencial privado con una zona destinada a aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de *uso residencial privado*, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7% del coste de la intervención de ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. Para la determinación del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará su coste real y efectivo, entendiendo como tal, su coste de ejecución material;
 - 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 las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de *vehículos eléctricos*.

Esta *infraestructura de recarga de vehículos eléctricos* cumplirá con lo dispuesto en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y en su Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".