

Fecha de redacción: 16.04.2020

DB-HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA EDIFICIOS EXISTENTES

En la nueva versión del DB-HE "Ahorro de energía" de 2019, la comprobación del cumplimiento de las exigencias para la limitación de la demanda energética varía de forma sustancial con respecto a las versiones anteriores del documento básico, en las que la verificación consistía, fundamentalmente, en la comparación con un edificio de referencia. Ahora, la comprobación del cumplimiento se basa en no superar los valores de ciertos indicadores, como son el **coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica** o el **control solar de la envolvente térmica** (además de otros que deben tenerse en cuenta en el diseño del edificio, como las transmitancias límite de los elementos). En la presente Nota Técnica, realizamos un repaso de dichos indicadores.

ÁMBITO DE APLICACIÓN EN INTERVENCIONES EN EDIFICIOS EXISTENTES

El ámbito de aplicación de esta sección incluye, además de los edificios de nueva construcción, a **cualquier tipo de intervención en edificios existentes** (ampliaciones, reformas, cambios de uso...), independientemente de la entidad de la misma. No debe, por lo tanto, confundirse con el ámbito de aplicación de HE0, que sí establece ciertos límites a partir de los cuales no sería obligatorio el cumplimiento.

Se deberán tener en cuenta, en cualquier caso, las especificaciones incluidas en los diferentes apartados para la aplicación de las exigencias, que se particularizan para las obras de intervención en edificios existentes.

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

NUEVAS EXIGENCIAS DE LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE Y LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES

Las exigencias de los elementos de la envolvente térmica son más altas que las definidas en la versión de 2013 del documento básico. En el siguiente cuadro comparativo, se pueden ver las diferencias entre los valores a cumplir en función de la zona climática:

Fecha de redacción: 16.04.2020

Valores establecidos en la versión de 2013
 Valores establecidos en la versión de 2019

	α	A	B	C	D	E						
Muros en contacto con el aire exterior	1,35	0,80	1,25	0,70	1,00	0,56	0,75	0,49	0,60	0,41	0,55	0,37
Suelos en contacto con el aire exterior	1,20	0,80	0,80	0,70	0,65	0,56	0,50	0,49	0,40	0,41	0,35	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior	1,20	0,55	0,80	0,50	0,65	0,44	0,50	0,40	0,40	0,35	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno. Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (1)	1,35	0,90	1,25	0,80	1,00	0,75	0,75	0,70	0,60	0,65	0,55	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)	5,70	3,20	5,70	2,70	4,20	2,30	3,10	2,10	2,70	1,80	2,50	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50% (2)	5,70											

- (1) En la versión de 2013 no se incluían especificaciones para elementos en contacto con espacios no habitables ni medianeras o particiones pertenecientes a la envolvente térmica, por lo que los valores se refieren a elementos en contacto con el terreno.
- (2) Este tipo de elementos no estaban incluidos en la tabla 2.3 de HE1 en la versión de 2013. Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

En el caso de reformas, los valores expuestos serán de aplicación a los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen o modifiquen sustancialmente y también en aquellos que vean modificadas las condiciones interiores o exteriores y que supongan un incremento de las necesidades energéticas. Por ejemplo, en el caso de un espacio habitable pase a ser no habitable como parte de las obras de reforma, los elementos que lo separan del resto de espacios deberán cumplir los valores de la tabla.

Constructivamente, podemos ver el incremento de la exigencia a partir del espesor del aislante necesario. Por ejemplo, en una fachada situada en la zona climática C cuyo aislamiento térmico se realiza con poliuretano proyectado, serían necesarios los siguientes espesores mínimos para cumplir en las versiones de 2013 y de 2019:

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,800	1525	1000	
2	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,115	0,680	1140	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,010	0,800	1525	1000	
4	PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC I	0,019	0,028	45	1000	
5	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1					0,075
6	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080	0,469	930	1000	
7	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	0,570	1150	1000	
8						

U 0,75 W/(m²K)

	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,800	1525	1000	
2	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60	0,115	0,680	1140	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,010	0,800	1525	1000	
4	PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC I	0,039	0,028	45	1000	
5	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1					0,075
6	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080	0,469	930	1000	
7	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	0,570	1150	1000	
8						

U 0,49 W/(m²K)

Se observa que, frente al aislamiento mínimo de 19 mm necesario para cumplir el valor de transmitancia máxima de las fachadas, con la nueva versión de HE se necesitan 39 mm, casi el doble de espesor.

Fecha de redacción: 16.04.2020

En el caso de las compartimentaciones interiores, es necesario evitar descompensaciones entre los recintos. Los valores no han sufrido modificaciones en la nueva versión del documento básico:

Valores establecidos en la versión de 2013
 Valores establecidos en la versión de 2019

		α		A		B		C		D		E	
Entre unidades del mismo uso	Verticales	1,40	1,40	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00
	Horizontales	1,90	1,90	1,80	1,80	1,55	1,55	1,35	1,35	1,20	1,20	1,00	1,00
Entre unidades de distinto uso o entre ellas y las zonas comunes	Verticales	1,35	1,35	1,25	1,25	1,10	1,10	0,95	0,95	0,85	0,85	0,70	0,70
	Horizontales	1,35	1,35	1,25	1,25	1,10	1,10	0,95	0,95	0,85	0,85	0,70	0,70

COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMIÓN TÉRMICA "K"

El coeficiente global de transmisión térmica es un valor medio de la transmisión de todos los elementos que forman parte de la envolvente (excluyendo los elementos en contacto con otros edificios o con espacios adyacentes que no forman parte del proyecto).

En este [ENLACE](#) se puede ver un ejemplo de cálculo incluido en el *Anejo A Terminología* del documento básico. No obstante, serán los programas de verificación del cumplimiento los que calculen la transmisión global del edificio para comprobar que se cumplen los valores requeridos.

En la siguiente tabla se pueden consultar los valores máximos de transmisión térmica en función del uso del edificio, el tipo de obra, la zona climática y la compacidad:

	RESIDENCIAL VIVIENDA				OTROS USOS	
	- Edificios nuevos - Ampliaciones de edificios existentes.		- Cambios de uso - Reformas en las que se modifique más del 25% de la envolvente.		- Edificios nuevos - Ampliaciones de edificios existentes. - Cambios de uso - Reformas en las que se modifique más del 25% de la envolvente.	
	V/A ≤ 1	V/A ≥ 4	V/A ≤ 1	V/A ≥ 4	V/A ≤ 1	V/A ≥ 4
Zona climática α	0,67	0,86	1,00	1,07	0,96	1,12
Zona climática A	0,60	0,80	0,87	0,94	0,81	0,98
Zona climática B	0,58	0,77	0,83	0,90	0,76	0,92
Zona climática C	0,53	0,72	0,73	0,81	0,65	0,82
Zona climática D	0,48	0,67	0,63	0,70	0,54	0,70
Zona climática E	0,43	0,62	0,54	0,62	0,43	0,59

En la tabla anterior, **V/A** es la compacidad del edificio, definida como la relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la superficie de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente, excluyendo de esa superficie la correspondiente a los elementos en contacto con otros edificios o con espacios adyacentes que no forman parte del proyecto.

Documento elaborado en el Departamento de Asesoramiento y Visado del Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga. Cualquier reproducción total o parcial, o cesión a un tercero, requerirá autorización previa por escrito debiendo hacer mención expresa a la autoría en cualquier difusión realizada, independientemente del medio utilizado.

Fecha de redacción: 16.04.2020

Para compacidades entre 1 y 4, el valor límite del coeficiente de transmisión global se puede obtener por interpolación.

Quedan eximidos del cumplimiento de los valores de la tabla los siguientes casos:

- Ampliaciones que no supongan un incremento de más del 10% de la superficie construida o el volumen.
- Unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad sea mayor que 5

CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

El control solar de la envolvente térmica es una nueva exigencia incluida en la versión de 2019 de DB-HE "Ahorro de energía". Si bien antes era un aspecto a tener en cuenta en los proyectos para lograr cumplir con la demanda límite, ahora es necesario realizar una justificación específica.

El control solar ($q_{sol,jul}$) se define como la relación de las ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica con sus protecciones solares activadas, y la superficie útil de los espacios incluidos en la envolvente térmica. En las ganancias solares de los huecos entran en juego diferentes parámetros y elementos, como las características del vidrio empleado, la existencia de voladizos, lamas, toldos, retranqueos..., así como la proporción de marcos.

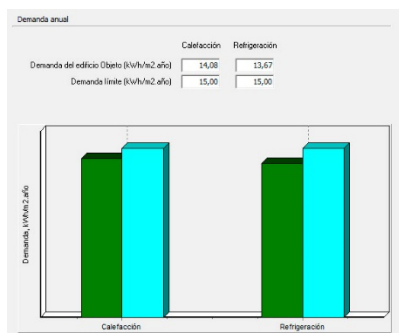
Doble acristalamiento sgg CLIMALIT PLUS con sgg PLANITHERM XN						
Composición (mm)	4-12-4		4-16-4		6-12-4	
Posición de la capa	2	3	2	3	2	3
Factores luminosos						
TL (Transmisión luminosa)(%)	82				81	
RL _e (Reflexión luminosa exterior)(%)	12	11	12	12	12	11
Factor solar (g EN410)	0.62	0.65	0.62	0.65	0.61	0.64
Coefficiente de sombra (SC)	0.72	0.75	0.72	0.75	0.70	0.74
Valor U						
Aire	1.6		1.4		1.6	
Argón 90%	1.3		1.1		1.3	

- Valores calculados de acuerdo a las normas EN410:2011, EN673:2011 y CIE 15:2004
 - Configuración de doble acristalamiento sgg CLIMALIT PLUS con sgg PLANICLEAR y sgg PLANITHERM XN

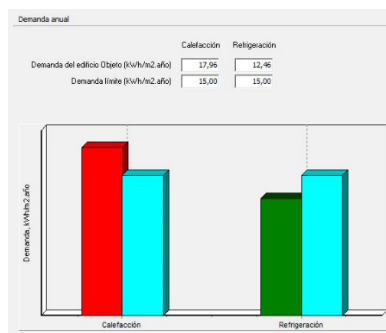
Ejemplo de ficha de vidrios que expone sus valores de factor solar

Fuente: Saint Gobain

En las siguientes imágenes se muestra la influencia del factor solar del vidrio en las demandas de calefacción y refrigeración. Se han realizado dos simulaciones de la misma vivienda unifamiliar en la que sólo se ha cambiado el factor solar de los vidrios, manteniendo el resto de parámetros de huecos y elementos constructivos:



Factor solar de vidrios g = 0,69



Factor solar de vidrios g = 0,52

Documento elaborado en el Departamento de Asesoramiento y Visado del Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga. Cualquier reproducción total o parcial, o cesión a un tercero, requerirá autorización previa por escrito debiendo hacer mención expresa a la autoría en cualquier difusión realizada, independientemente del medio utilizado.

Fecha de redacción: 16.04.2020

PERMEABILIDAD DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

La permeabilidad de los elementos constructivos es uno de los indicadores que se modifican y desarrollan en la nueva versión de HE1.

En el caso de los huecos, nos encontramos con valores más exigentes:

- Valores establecidos en la versión de 2013
- Valores establecidos en la versión de 2019

	α		A		B		C		D		E	
PERMEABILIDAD AL AIRE DE LOS HUECOS Q_{100,lim} [m³/h·m²]	≤ 50	≤ 27	≤ 50	≤ 27	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 27	≤ 9	≤ 27	≤ 9

La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q100, teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 m3/h·m2) y clase 3 (≤9 m3/h·m2) de la UNE-EN 12207:2017.

En edificios destinados a viviendas con una superficie útil total superior a 120 m2, además de la permeabilidad específica de los huecos, se debe tener en cuenta la permeabilidad total del edificio, dado que hay que cumplir el valor límite de **relación de cambio de aire a través de la envolvente**. En el caso de edificios existentes, si no se cuenta con valores de ensayo, el documento básico publica las siguientes referencias:

	CAUDAL DE LA PARTE OPACA DE LA ENVOLVENTE Co [m3/h·m2] (100 Pa)
EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN	16
EDIFICIOS EXISTENTES	29
EDIFICIOS EXISTENTES CON PERMEABILIDAD MEJORADA	16

El flujo de cambio de aire a 50 Pa (η_{50}), viene determinado por la siguiente expresión:

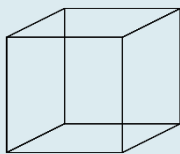
$$\eta_{50} = 0,629 (C_o \cdot A_o + C_h \cdot A_h) / V$$

Donde C_o es el coeficiente de caudal de la parte opaca, C_h es la permeabilidad de los huecos, A_o es la superficie de la parte opaca, A_h es la superficie de los huecos y V es volumen interno de la envolvente térmica.

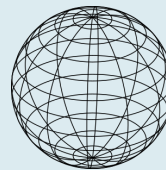
El valor límite de la relación de cambio de aire con una presión de 50 Pa en los edificios es 6 para compacidades iguales o inferiores a 2 m3/m2 y 3 para compacidades iguales o superiores a 4 m3/m2. Para compacidades intermedias, el valor se obtiene por interpolación.

Fecha de redacción: 16.04.2020

En este sencillo ejemplo se puede comprobar fácilmente la influencia de la compacidad en la permeabilidad de los edificios. Supongamos un cubo de 1,00 m de lado y una esfera con el mismo volumen, en ambos casos, sin ventanas.



Volumen: 1,00 m³
Superficie: 6,00 m²



Volumen: 1,00 m³
Superficie: 5,24 m²

Si se aplica el coeficiente para edificios de nueva construcción en ambas figuras, se obtendrían los siguientes valores de cambio de aire a través de la envolvente:

η_{50} del cubo: 60,38 h⁻¹
 η_{50} de la esfera: 52,73 h⁻¹

También se exige especial control de la ejecución en los puntos de encuentros de la envolvente con huecos, paso de instalaciones... La estanqueidad y aislamiento se puede conseguir con materiales sellantes (que en el caso de disponerse en el exterior deberán ser adecuados a la intemperie y a los rayos UV), láminas o membranas de estanqueidad, cintas auto-expansivas, espumas...

REFERENCIAS

DB-HE "Ahorro de Energía"

<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DccHE.pdf>

Manual de Usuario de la Herramienta Unificada Lider-Calener

<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/aplicaciones/lider-calener/ManualDeUsuarioHULC-20151221.pdf>