



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

REMITENTE																																																																																			
APARTADO DEL DOCUMENTO	DONDE DICE:	DEBE DECIR:	JUSTIFICACIÓN																																																																																
<b>Anejo A. Terminología</b>	<p><b>Edificio de consumo de energía casi nulo:</b> edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.</p>	<p><b>Añadir nota de aclaración:</b> Sería deseable que en un periodo razonable de tiempo la definición sea la siguiente: Edificio con un consumo de energía primaria total de 120 kWh/m<sup>2</sup>.a por todos los conceptos (calefacción, refrigeración, ACS, equipos auxiliares, iluminación y electricidad doméstica) o de 90 kWh/m<sup>2</sup>.a excluyendo la iluminación y la electricidad doméstica, en condiciones reales de confort de 20°C en invierno y 25°C en verano las 24 horas del día, además de confort acústico adecuado y óptima calidad de aire interior</p>	<p>Compartimos la opinión de que establecer desde ya un único valor (exigente) para los ECCN de todo España, podría resultar contraproducente. Sin embargo, por nuestra experiencia y las interacciones recibidas, creemos firmemente que ofrecer desde ya un único valor a medio plazo, o una perspectiva de avance razonable, permite a todos los actores tener clara la meta, y actuar en consecuencia. Para más detalle consultar documento "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"</p>																																																																																
<b>HE 0 - 3.1 Consumo de energía primaria no renovable</b>	<p><b>Tabla 3.1.a y b Valor límite Cep,nren,lim</b></p> <p><b>Tabla 3.1.a - HE0</b> Valor límite <math>C_{ep,nren,lim}</math> [kWh/m<sup>2</sup>.año] para uso residencial privado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="6">Zona climática de invierno</th> </tr> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Edificios nuevos y ampliaciones</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>38</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Cambios de uso a residencial privado y reformas</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>55</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p>En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25</p> <p><b>Tabla 3.1.b - HE0</b> Valor límite <math>C_{ep,nren,lim}</math> [kWh/m<sup>2</sup>.año] para uso distinto del residencial privado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nivel de carga interna CFI [W/m<sup>2</sup>]</th> <th colspan="6">Zona climática de invierno</th> </tr> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja, CFI &lt; 6</td> <td>100</td> <td>85</td> <td>80</td> <td>65</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Media, 6 ≤ CFI &lt; 9</td> <td>135</td> <td>120</td> <td>110</td> <td>100</td> <td>85</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Alta y muy alta, 9 ≤ CFI</td> <td>160</td> <td>145</td> <td>135</td> <td>125</td> <td>110</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,40</p>		Zona climática de invierno						$\alpha$	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	Nivel de carga interna CFI [W/m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno						$\alpha$	A	B	C	D	E	Baja, CFI < 6	100	85	80	65	50	40	Media, 6 ≤ CFI < 9	135	120	110	100	85	75	Alta y muy alta, 9 ≤ CFI	160	145	135	125	110	100	<p><b>Tabla 3.1.a y b Cep,nren,lim y C,ep,ren</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3"></th> <th colspan="2"><math>C_{ep,nren,lim}</math> kWh/m<sup>2</sup>.a</th> <th colspan="2">Energía procedente de fuentes renovables in situ kWh/m<sup>2</sup>.a</th> </tr> <tr> <th>Vivienda</th> <th>Terciario</th> <th>Vivienda</th> <th>Terciario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mediterráneo (zonas <math>\alpha, A, B</math> y C)</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Continental (zonas D y E)</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>		$C_{ep,nren,lim}$ kWh/m <sup>2</sup> .a		Energía procedente de fuentes renovables in situ kWh/m <sup>2</sup> .a		Vivienda	Terciario	Vivienda	Terciario	Mediterráneo (zonas $\alpha, A, B$ y C)	15	30	50	60	Continental (zonas D y E)	35	45	30	45	<p>Entendemos que el límite a marcar sea el mismo, independientemente de la ubicación del edificio, a fin de lograr una definición homogénea de ECCN, que no genere discriminación entre ciudadanos. Transitoriamente, proponemos valores de Energía primaria no renovable, <b>acordes a la Recomendación UE 2016/1318.</b> Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"</p>
	Zona climática de invierno																																																																																		
	$\alpha$	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																																																																													
Nivel de carga interna CFI [W/m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno																																																																																		
	$\alpha$	A	B	C	D	E																																																																													
Baja, CFI < 6	100	85	80	65	50	40																																																																													
Media, 6 ≤ CFI < 9	135	120	110	100	85	75																																																																													
Alta y muy alta, 9 ≤ CFI	160	145	135	125	110	100																																																																													
	$C_{ep,nren,lim}$ kWh/m <sup>2</sup> .a		Energía procedente de fuentes renovables in situ kWh/m <sup>2</sup> .a																																																																																
	Vivienda	Terciario	Vivienda	Terciario																																																																															
	Mediterráneo (zonas $\alpha, A, B$ y C)	15	30	50	60																																																																														
Continental (zonas D y E)	35	45	30	45																																																																															

OPCIÓN 1

**OPCIÓN 1**

**HE 0 - 3.2**  
Consumo de energía primaria total

**Tabla 3.2.a y b Cep,tot,lim**

Tabla 3.2.a - HE0  
Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kw-h/m<sup>2</sup>-año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Tabla 3.2.b - HE0  
Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kw-h/m<sup>2</sup>-año] para uso distinto del residencial privado

Nivel de carga interna $C_{ri}$ [W/m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Baja, $C_{ri} \leq 6$	200	190	185	175	165	155
Media, $6 < C_{ri} < 9$	230	220	215	205	195	185
Alta y muy alta, $C_{ri} \geq 9$	265	250	245	235	225	215

En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

**Tabla 3.2.a y b Cep,tot,lim**

	$C_{EP, tot, lim}$ kWh/m <sup>2</sup> .a	
	Vivienda	Terciario
Mediterráneo (zonas α, A, B y C)	65	90
Continental (zonas D y E)	65	90

ALEGACIONES CTE 2018. PLATAFORMA DE EDIFICACIÓN PASSIVHAUS

Entendemos que el límite a marcar sea el mismo, independientemente de la ubicación del edificio, a fin de lograr una definición homogénea de ECCN que no genere discriminación entre ciudadanos. Transitoriamente, proponemos valores de Energía primaria no renovable, acordes a la recomendación UE 2016/1318. Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"

**OPCIÓN 2**

**HE 0 - 3.2**  
Consumo de energía primaria total

**Tabla 3.2.a Cep,tot,lim**

Tabla 3.2.a - HE0  
Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kw-h/m<sup>2</sup>-año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

**Tabla 3.2.a Cep,tot,lim**

Tabla 3.2.a - HE0  
Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kw-h/m<sup>2</sup>-año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	70	70
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	100	100

En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

Entendemos que el límite a marcar sea el mismo, independientemente de la ubicación del edificio, a fin de lograr una definición homogénea de ECCN. Transitoriamente, proponemos valores de Energía primaria no renovable, acordes a la recomendación UE 2016/1318. Dicha recomendación, para los climas asimilables a los existentes en nuestro país, establece valores entre 50 y 70 kWh/m<sup>2</sup>a, proponiendo una corrección "por arriba", es decir en los climas más fríos, para ajustarnos a ello. Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"

**HE 0 - 3.3** Energía primaria renovable PER

No aparece

Introducir y añadir el concepto Consumo de energía primaria renovable o PER (escenario Europa 2050):

Considera que el edificio está siendo evaluado en un escenario donde solamente se usan fuentes de energía renovables (eólica, solar e hidráulica) que proporcionan la energía primaria. En ese caso, la generación y la demanda pueden no ser simultáneas por lo que se deberá disponer de instalaciones de almacenamiento a corto y medio plazo, sujetas a las correspondientes pérdidas en el almacenamiento. Es por ello que los factores PER aplicados cambian en función del tipo de aplicación energética (por ejemplo, la electricidad doméstica tiene un valor relativamente bajo en comparación con la electricidad para calefacción que se utiliza solo en invierno). Este sistema proporciona la posibilidad de optimización del edificio orientados hacia el futuro.

En vista de los objetivos marcados por la UE para 2020 y 2050 en cuanto a consumo energético, descarbonización e implementación de energía renovable, el concepto PER, sitúa nuestro edificio en un escenario futuro donde toda la energía consumida procedería de fuentes de origen renovable. Así, los factores de paso de cada vector energético se adaptan en función de éste supuesto y nos permite evaluar nuestro edificio en un escenario más acorde a éstos objetivos, por ejemplo en 2050, cuando éste se encuentre en mitad de su vida útil. Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"

Desde PEP entendemos que sería conveniente mostrar el valor de la demanda en el certificado energético, aunque éste no sea un valor limitativo. El objetivo de esta medida es evitar que el enfoque de análisis y mejora de los edificios se centre en las instalaciones en lugar de cuidar la envolvente del edificio.

Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018"

HE 1

No aparece

**Añadir comentario:**

El indicador de demanda, que se encuentra implícito en el valor K, aparecerá indicado de manera expresa en el documento reconocido de Calificación energética de edificios. Y preferentemente en la Etiqueta ya que es el documento más conocido por los usuarios

**Tabla 3.1.1.a Valores límite de transmitancia térmica Ulim [w/m2K]**

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U<sub>lim</sub> [W/m<sup>2</sup>K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> , U <sub>iv</sub> )	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables (U <sub>hw</sub> ) o con el terreno (U <sub>t</sub> )						
Medianerías (U <sub>wo</sub> )						
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>c</sub> )	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U <sub>g</sub> )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

HE 1 - 3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

**Tabla 3.1.1.a Valores límite de transmitancia térmica Ulim [w/m2K]**

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U<sub>lim</sub> [W/m<sup>2</sup>K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> , U <sub>iv</sub> )	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables (U <sub>hw</sub> ) o con el terreno (U <sub>t</sub> )						
Medianerías (U <sub>wo</sub> )						
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>c</sub> )	0,65	0,4	0,65	0,50	0,40	0,35
Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U <sub>g</sub> )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

Al igual que el valor U es más restrictivo en los climas más severos de invierno, a medida que nos adentramos en climas cálidos, empieza cada vez más a tener importancia la severidad climática de verano.

En ese sentido, los valores de Ulim, fundamentalmente en cubiertas, deberían ser más restrictivos que los propuestos en los climas α y A (más adelante se podrían afinar U<sub>s</sub> y U<sub>m</sub> también, e incluso en función de la zona climática de verano 1 a 4).

De manera sencilla, tomando diferentes ejemplos de capitales de provincia de las zonas climáticas α y A, y comparando las pérdidas por transmisión para refrigeración en el mes de Julio, con ejemplos de zonas climáticas en las zonas C y E obtenemos algunas diferencias que nos sirven de indicio para sostener ésta alegación.

Ver hoja de cálculo anexa "Uclim calculos justificativos". Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"

**HE 1 - 3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica**

**Tabla 3.1.1.b y c Valor límite Klim [w/m2K] para uso residencial privado y para uso distinto del residencial privado**

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

Compacidad V/A [m²/m³]	Zona climática de invierno						
	α	A	B	C	D	E	
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1	0,87	0,80	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A > 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A > 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

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

Compacidad V/A [m²/m³]	Zona climática de invierno						
	α	A	B	C	D	E	
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A > 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%. Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se examinen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

**Tabla 3.1.1.b y c Valor límite Klim [w/m2K] para uso residencial privado y para uso distinto del residencial privado**

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

Compacidad V/A [m²/m³]	Zona climática de invierno						
	α	A	B	C	D	E	
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1			0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A > 4			0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1			0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A > 4			0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

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

Compacidad V/A [m²/m³]	Zona climática de invierno						
	α	A	B	C	D	E	
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1			0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A > 4			0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%. Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se examinen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

En función de la corrección que se efectúe sobre los valores Uclim de cubiertas en climas α y A, se verá afectado el valor Klim en la medida que lo afecte. La corrección de éste valor dependerá por tanto de la que se efectúe sobre el anterior, por lo que no se propone un valor numérico, sino se plantea la necesidad de revisarlo una vez corregido el anterior.

**HE 1 - 3.1.3 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica**

No aparece

**Añadir apartado HE 1 - 3.1.3.3:**

Permeabilidad al aire de la envolvente opaca

**Se recomienda** la realización de ensayo de infiltraciones a través de la envolvente, o ensayo Blower Door, según método recogido en la norma UNE EN 13829.

El valor N50 máximo recomendado para edificios CTE sería de 6 ren/hora y para casas pasivas de 0,6 ren/hora. Para edificios ventilados mecánicamente con doble flujo 1,5 ren/hora y con ventilación híbrida **nunca inferior a 3,0 ren/hora.**

El indicador, aún no siendo objeto de limitación ni obligatorio su ensayo, aparecerá indicado de manera expresa en el documento reconocido de Calificación energética de edificios, quedando el espacio en blanco en caso de no haberse ensayado. Y preferentemente en la Etiqueta ya que es el documento más conocido por los usuarios

Consideramos imprescindible incorporar el valor obtenido del ensayo Blower Door en la etiqueta de la calificación energética, sea o no exigible su realización. Esta medida ayudaría a concienciar y poner en valor la hermeticidad.

Hasta en 19 estados o regiones miembro de la UE y en Noruega, se recogen criterios normativos obligatorios relativos a la hermeticidad al paso de aire en los edificios, según datos disponibles en el BPIE (Building Performance Institute Europe), con el objetivo puesto en lograr los parámetros ECCN recogidos en la Directiva 2010/31/UE.

Para más detalle consultar documento anexo. "Alegaciones PEP al CTE 2018" en hoja "Documento PEP"

HE 1 - 3.1 Condiciones de la envolvente térmica

No aparece

Incluir apartado HE 1 - 3.1.4 Control de puentes térmicos

Incluir tabla 3.1.4 Valor límite  $\Psi_{lim}$ , para puentes térmicos según su tipo

	$\Psi_{ext}$	$\Psi_{int}$
$\Psi_{lim}$ PT. lineal [W/mK]	0,1	0,25
$\chi_{lim}$ PT. puntual [W/K]	0,1	

Se considera preciso establecer un valor máximo límite (incluso si es orientativo) al menos por categoría (lineal y puntual) de manera análoga a lo establecido para los valores  $U_{lim}$  y  $K_{lim}$ .

En lo referente a transmisión energética, los puentes térmicos pueden llegar a suponer el 40% sobre el total del edificio. (según norma UNE EN ISO 14683)

En cuanto a formación de humedades por condensación, los puentes térmicos representan el punto crítico para su aparición. De hecho en el DB DA HE 3 "Puentes térmicos" tras realizarse el estudio de gran número de soluciones constructivas de puentes térmicos y su comportamiento, se concluye en, la mayoría de los casos, que existe riesgo de condensaciones superficiales.

Debido a la cantidad de soluciones constructivas diferentes que existen, se consideran suficientes los valores ofrecidos como limite para esta revisión del CTE, siendo al menos recomendable una revisión antes de su publicación y necesaria una revisión más profunda y limitante en sucesivas revisiones del CTE.

Ver hoja "Uclim Cálculos justificativos"

HE 1 - 3.1 Condiciones de la envolvente térmica

No aparece

**Incluir apartado HE 1 - 3.1.4 Control de puentes térmicos**

**Añadir texto:**

Un correcto tratamiento de los puentes térmicos será aquel que minimice su impacto sobre la demanda energética del edificio y asegure que la construcción este libre de patologías por humedad (condensación o moho superficial).

De manera general, debemos asegurar que el  $R_{si,min}$  sea  $\geq 0,55$  (calculado con una resistencia térmica superficial interior de  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ , conforme la UNE EN ISO 13788).

En cualquier caso, y en adición a los valores de la tabla, para asegurar el cumplimiento de HS1 protección frente a la humedad, el valor del puente térmico  $\Psi_{lim}$ , será aquel que evite la generación de condensación y moho superficial en el interior, en función de la zona climática y de las condiciones de humedad interiores y exteriores.

Para la justificación de los puentes térmicos de la parte opaca de la envolvente, se podrá recurrir a la norma UNE EN ISO 10211.

Para a justificación de los puentes térmicos de la parte de huecos de la envolvente, se podrá recurrir a la norma UNE EN ISO 10077.

Misma que la anterior

ANEJO E Valores orientativos de transmitancia

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

		Zona Climática de invierno					
		B	A	C	D	E	
Edificios nuevos y ampliaciones de edificios existentes	Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	0,56	0,50	0,58	0,29	0,27	0,23
	Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> )	0,44	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
	Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>e</sub> )	1,20	1,20	0,69	0,48	0,48	0,48
	Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U <sub>e</sub> )	3,20	3,20	2,70	2,30	1,80	1,80
Cambios de uso y reformas	Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	1,35	1,25	0,96	0,49	0,41	0,37
	Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> )	0,62	0,55	0,44	0,40	0,35	0,33
	Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>e</sub> )	1,20	1,20	1,00	0,85	0,70	0,59
	Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U <sub>e</sub> )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

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

		Zona Climática de invierno					
		B	A	C	D	E	
Edificios nuevos y ampliaciones de edificios existentes	Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	0,96	0,90	0,98	0,29	0,27	0,23
	Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> )	0,52	0,52	0,33	0,23	0,22	0,19
	Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>e</sub> )	1,20	1,20	0,69	0,48	0,48	0,48
	Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U <sub>e</sub> )	3,20	3,20	2,70	2,30	1,80	1,80
Cambios de uso y reformas	Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	1,35	1,25	0,96	0,49	0,41	0,37
	Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>e</sub> )	0,62	0,55	0,44	0,40	0,35	0,33
	Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>e</sub> )	1,20	1,20	1,00	0,85	0,70	0,59
	Huecos (conjunto de marco y vidrio) (U <sub>e</sub> )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

En función de la corrección que se efectúe sobre los valores U<sub>clim</sub> de cubiertas en climas  $\alpha$  y A, y por extensión en el valor Klim. Por tanto, se deberá corregir el valor orientativo ofrecido para dichos casos a fin de garantizar el cumplimiento de Klim. La corrección de éste valor dependerá por tanto de la que se efectúe sobre el anterior, por lo que no se propone valor numérico, sino la necesidad de revisarlo una vez corregido el anterior.

<p><b>ANEJO E Valores orientativos de transmitancia</b></p>	<p><b>Tabla a-Anejo E Transmitancia térmica del elemento. U [W/m<sup>2</sup>K]</b>  <small>Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento. U [W/m<sup>2</sup>K]</small></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">U</th> <th colspan="5">Zona Climática de invierno</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muros y suelos en contacto con el aire exterior. (U<sub>e</sub>, U<sub>s</sub>)</td> <td>0,56</td> <td>0,50</td> <td>0,38</td> <td>0,29</td> <td>0,27</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>Cubiertas en contacto con el aire exterior. (U<sub>c</sub>)</td> <td>0,44</td> <td>0,44</td> <td>0,33</td> <td>0,23</td> <td>0,22</td> <td>0,19</td> </tr> <tr> <td>Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno. (U<sub>e</sub>)</td> <td>1,20</td> <td>1,20</td> <td>0,69</td> <td>0,48</td> <td>0,48</td> <td>0,48</td> </tr> <tr> <td>Huecos (conjunto de marco y vidrio). (U<sub>g</sub>)</td> <td>3,20</td> <td>3,20</td> <td>2,70</td> <td>2,30</td> <td>1,80</td> <td>1,80</td> </tr> <tr> <td>Muros y suelos en contacto con el aire exterior. (U<sub>e</sub>, U<sub>s</sub>)</td> <td>1,36</td> <td>1,25</td> <td>0,66</td> <td>0,49</td> <td>0,41</td> <td>0,37</td> </tr> <tr> <td>Cubiertas en contacto con el aire exterior. (U<sub>c</sub>)</td> <td>0,62</td> <td>0,65</td> <td>0,44</td> <td>0,40</td> <td>0,36</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno. (U<sub>e</sub>)</td> <td>1,35</td> <td>1,25</td> <td>1,00</td> <td>0,85</td> <td>0,70</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td>Huecos (conjunto de marco y vidrio). (U<sub>g</sub>)</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> <td>3,20</td> <td>2,70</td> <td>2,30</td> <td>1,80</td> </tr> </tbody> </table>		U	Zona Climática de invierno					A	B	C	D	E	Muros y suelos en contacto con el aire exterior. (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23	Cubiertas en contacto con el aire exterior. (U <sub>c</sub> )	0,44	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19	Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno. (U <sub>e</sub> )	1,20	1,20	0,69	0,48	0,48	0,48	Huecos (conjunto de marco y vidrio). (U <sub>g</sub> )	3,20	3,20	2,70	2,30	1,80	1,80	Muros y suelos en contacto con el aire exterior. (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	1,36	1,25	0,66	0,49	0,41	0,37	Cubiertas en contacto con el aire exterior. (U <sub>c</sub> )	0,62	0,65	0,44	0,40	0,36	0,33	Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno. (U <sub>e</sub> )	1,35	1,25	1,00	0,85	0,70	0,59	Huecos (conjunto de marco y vidrio). (U <sub>g</sub> )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80	<p><b>Añadir nota a la tabla:</b></p> <p>En situaciones de aislamiento por el interior, si el valor U es inferior a 0,75 en zonas , A, B y C; o inferior a 0,5 en zonas D y E, se recomienda justificar expresamente que no existe riesgo de condensaciones intersticiales en los paramentos de envolvente, conforme la evaluación de la transferencia de humedad mediante simulación numérica, recogida en la UNE EN 15026.</p>	<p>La instalación de altos niveles de aislamiento térmico por el interior en elementos constructivos desprotegidos de la lluvia torrencial, con materiales que impiden el paso de vapor de agua y por ende que limitan el potencial de secado del elemento, puede provocar patologías a mediano plazo, haciendo necesaria otra vez la rehabilitación energética.</p>
	U			Zona Climática de invierno																																																																			
		A	B	C	D	E																																																																	
Muros y suelos en contacto con el aire exterior. (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23																																																																	
Cubiertas en contacto con el aire exterior. (U <sub>c</sub> )	0,44	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19																																																																	
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno. (U <sub>e</sub> )	1,20	1,20	0,69	0,48	0,48	0,48																																																																	
Huecos (conjunto de marco y vidrio). (U <sub>g</sub> )	3,20	3,20	2,70	2,30	1,80	1,80																																																																	
Muros y suelos en contacto con el aire exterior. (U <sub>e</sub> , U <sub>s</sub> )	1,36	1,25	0,66	0,49	0,41	0,37																																																																	
Cubiertas en contacto con el aire exterior. (U <sub>c</sub> )	0,62	0,65	0,44	0,40	0,36	0,33																																																																	
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno. (U <sub>e</sub> )	1,35	1,25	1,00	0,85	0,70	0,59																																																																	
Huecos (conjunto de marco y vidrio). (U <sub>g</sub> )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80																																																																	
<p><b>ANEJO E Valores orientativos de transmitancia</b></p>	<p>2. Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos</p>	<p><b>Cambiar texto:</b></p> <p>Siempre que se garantice como evitado el riesgo de condensación y moho superficial en los puentes térmicos, el objetivo del proyectista deberá ser, en la medida de lo posible, mejorar el comportamiento del puente térmico e incluso llegar a su eliminación, entendiéndose que ésta se produce cuando <math>\Psi \leq 0,01</math> W/m<sup>2</sup>·K.</p>	<p>Ver alegación "Incluir apartado HE 1 - 3.1.4 Control de puentes térmicos"</p>																																																																				
<p><b>HS 6 - 2.1 Caracterización y cuantificación de la exigencia</b></p>	<p>"se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de <b>300 Bq/m<sup>3</sup>...</b>"</p>	<p><b>Modificar texto:</b></p> <p>"se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de <b>150 Bq/m<sup>3</sup>...</b>"</p>	<p>Si bien, según la OMS en el Who Handbook on indoor radon de 2009, establece como 300Bq/m<sup>3</sup> como el nivel máximo que se debe fijar cuando no se puedan asegurar las condiciones específicas en el país, establece el nivel de referencia seguro en 100Bq/m<sup>3</sup>.</p> <p>No obstante, también argumenta que no sólo el valor marcado, sino el asegurar la lucha efectiva contra la exposición al radón, tiene mayor efecto el la tasa de muertes por cáncer de pulmón.</p> <p>Es por ello, que se considera adecuado un nivel de 150 Bq/m<sup>3</sup> siempre que se ofrezcan las herramientas adecuadas para la protección frente a la exposición al radón.</p>																																																																				

---

**ALEGACIONES A LA VERSIÓN PARA TRÁMITE DE AUDIENCIA E INFORMACIÓN PÚBLICA.  
REVISIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN EN LO RELACIONADO AL ESTÁNDAR PASSIVHAUS**

---

Tras la apertura del trámite de audiencia e información pública del Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, que aprueba el Código Técnico de la Edificación, realizamos una **valoración positiva** del mismo, ya que entendemos que efectivamente mejora la normativa actual y la calidad de nuestros edificios acercándose más a la Directiva 2010/31 EU.

Sin embargo, no se consideran o no del todo, algunos aspectos recogidos en la Recomendación 2016/1318 y que consideramos de vital importancia.

En primer lugar, y en lo que a las secciones HE0 y HE1 se refiere, y más concretamente a los consumos y las demandas de energía, consideramos imprescindible establecer un valor numérico único para todo el país como definición del ECCN (considerando unas condiciones de confort de 20°C en invierno y 25°C en verano las 24 horas del día), estableciendo los valores publicados en estos nuevos DB como valores temporales que permitirán alcanzar el objetivo final con plenas garantías en un tiempo determinado o por determinar. Compartimos la opinión de que establecer desde ya un único valor (exigente) para los ECCN de todo España, podría resultar contraproducente pues, si bien, una parte del sector y de la población están preparados para asumirlo, otra gran parte no. Sin embargo, creemos firmemente que establecer desde ya un único valor permite a todos los actores tener clara la meta, y actuar en consecuencia: algunos (probablemente la mayoría), optarán por cumplir los valores de CTE en vigor; otros se autoexigirán un poco más, ya sea por razones de calidad o comerciales; y otros, irán despacio o rápidamente a cumplir ese objetivo último. Entendemos que, de esta manera, el avance en el sector será paulatino, pero firme y más rápido.

Sorprende gratamente, la inclusión de la sección HS6 “Protección frente a la exposición al Radón”. Monitorizaciones en edificios Passivhaus han demostrado ser edificios con muy bajos niveles de Radón en su interior, lo cual es otro punto de encuentro entre la revisión que nos ocupa y el estándar Passivhaus.

Somos conscientes de que el estándar Passivhaus, que desde nuestra asociación defendemos, es muy riguroso y exigente y no pretendemos que se adopte desde ya como normativa española; pero sí creemos que hay aspectos recogidos en el estándar que deben también recogerse en la normativa estatal y desde luego, que ambas exigencias pueden perfectamente convivir.

#### **PROPUESTA DE DEFINICIÓN DE ECCN**

Se considera ECCN aquel que cumple las condiciones establecidas en cada momento el CTE en vigor.

Sería deseable que en un periodo razonable de tiempo la definición sea la siguiente:

Edificio con un consumo de energía primaria total de 120 kWh/m<sup>2</sup>.a por todos los conceptos (calefacción, refrigeración, ACS, equipos auxiliares, iluminación y electricidad doméstica) o de 90 kWh/m<sup>2</sup>.a excluyendo la iluminación y la electricidad doméstica, en condiciones reales de confort de 20°C en invierno y 25°C en verano las 24 horas del día.

## HE0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Entendiendo que un kWh expresa el mismo valor de energía en todas las zonas climáticas, **entendemos que el límite a marcar debe ser el mismo, independientemente de la ubicación del edificio, a fin de lograr una definición de ECCN homogénea** que no genere discriminación entre los habitantes del país dependiendo de la región en la que vivan. Esto se recoge en la Directiva Europa 2010/31 UE y en la Recomendación 2016/1318 UE, en las que se pretende la homogeneización, a futuro y dentro de lo posible, de los indicadores de los diferentes estados miembros.

Así, transitoriamente, proponemos valores de Energía primaria no renovable, acordes a la Recomendación 2016/1318 UE.

### HE0. Consumo de Energía primaria

Se proponen los indicadores de Consumo de Energía Primaria No Renovable  $C_{EP,nren}$  y Consumo de Energía Primaria Total  $C_{EP,tot}$ . Los cuales ofrecen una horquilla de valores “...en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención...”<sup>1</sup>

Aunque en los indicadores propuestos se distingue y limita el consumo de energía primaria no renovable del consumo total de energía primaria, parece lo más razonable que **el camino a seguir para lograr un bajo consumo tendiente a cero, pase por una drástica reducción de la demanda** para luego terminar de aportar lo necesario mediante energía renovable, generada in situ a ser posible.

Por ello, creemos muy favorable, incluso necesario, **primar los edificios que priorizan la reducción de la demanda y consumo frente a aquellos con mayores demandas y consumos pero con gran generación de energía renovable**, aún cuando el balance final en cuanto a consumo sea el mismo.

Se proponen los siguientes valores:

Tabla 1

	$C_{EP,nren,lim}$ kWh/m <sup>2</sup> .a		$C_{EP,tot,lim}$ kWh/m <sup>2</sup> .a		Energía procedente de fuentes renovables in situ kWh/m <sup>2</sup> .a	
	Vivienda	Terciario	Vivienda	Terciario	Vivienda	Terciario
<b>Mediterráneo (zonas <math>\alpha</math>, A, B y C)</b>	15	30	65	90	50	60
<b>Continental (zonas D y E)</b>	35	45	65	90	30	45

En el indicador propuesto, al estar referido al consumo, “...se tiene en cuenta la energía que es necesaria suministrar a los sistemas (existentes o supuestos) para atender los servicios de climatización, ventilación, ACS, control de la humedad y, sólo en uso diferente de residencial privado, la

<sup>1</sup> Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

iluminación...”<sup>2</sup>. Sin embargo, en el balance de energía primaria, cabría incluir el consumo de electrodomésticos, ofimática e iluminación (también en residencial) a fin de reflejar lo máximo posible la realidad energética del parque inmobiliario.

En la misma línea, toda aquella **energía renovable generada in situ** que no se consume en el momento deberá ser almacenada a medio/largo plazo o vertida a la red, por lo que para acercar el cálculo a la realidad **deben incluirse las pérdidas derivadas de su almacenaje y distribución en el balance**. Se prevé que esto se tenga en cuenta, ya que “...De forma simplificada, la relación entre energía final y primaria se puede expresar con un coeficiente de paso, que refleja, para una zona geográfica determinada, el efecto de las pérdidas en transformación y transporte de cada una de las partes de energía primaria (renovable y no renovable) de cada vector energético...”<sup>3</sup> pero será de **vital importancia prestar especial cuidado al factor de paso para el caso concreto de energías renovables según qué fuentes**.<sup>4</sup>

Por fin, proponemos estudiar la propuesta del estándar Passivhaus, y añadir el concepto PER(Energía Primaria Renovable)<sup>5</sup>, la cual sería valorar la **energía primaria** no con el mix actual de energías, sino **establecer una referencia de un mix futuro de energías 100% renovables** (2060 podría ser una fecha donde los países europeos pasan a generar 100% energía proveniente del sol, viento y agua). Esta referencia nos permitiría evaluar los edificios no solo con el escenario actual (que resultará obsoleto), sino con el escenario en el año 40 del edificio (2020+40=2060), o sea, **primar soluciones en la mitad de la edad del edificio** (suponiendo la vida útil en 80 años). Se trataría de un concepto que ayudaría a **fortalecer el futuro concepto de ciudades energéticamente limpias** y vincular la escala del edificio “consumo casi nulo” con un concepto energético regional. No se trata de utilizar uno u otro sino ambos para valorar nuestro edificio actualmente y en un escenario futuro.

## HE1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Aunque la intención es “...no acotar más de lo necesario el marco de actuación del proyectista. El indicador de demanda sigue estando, pero no regular sobre él, ya que está indirectamente regulado a través del indicador general ( $C_{EP,total}$ )...”<sup>6</sup>

Sin embargo “...se echa en falta el indicador de Demanda, por ser especialmente útil, fiable y significativo, especialmente en el uso residencial. En el sistema propuesto, si bien está relacionado, no está suficientemente implícito. Parece adecuado mantener una exigencia máxima de Demanda, al margen de otros indicadores. También se considera adecuado establecer la

<sup>2</sup> Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

<sup>3</sup> Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

<sup>4</sup> Documento Julio 2018. Ejemplo de evaluación de indicadores de eficiencia energética con la herramienta visorEPBD

<sup>5</sup> PER: Considera que el edificio está siendo evaluado en un escenario donde solamente se usan fuentes de energía renovables (eólica, solar e hidráulica) que proporcionan la energía primaria. En ese caso, la generación y la demanda pueden no ser simultáneas por lo que se deberá disponer de instalaciones de almacenamiento a corto y medio plazo, sujetas a las correspondientes pérdidas en el almacenamiento. Es por ello que los factores PER aplicados cambian en función del tipo de aplicación energética (por ejemplo, la electricidad doméstica tiene un valor relativamente bajo en comparación con la electricidad para calefacción que se utiliza solo en invierno). Este sistema proporciona la posibilidad de optimización del edificio orientados hacia el futuro.

<sup>6</sup> Presentación de Luis Vega Catalán en VII Workshop EECN. 08/03/2017

*vinculación entre indicadores de eficiencia y criterios que se establecen en el DB sobre salubridad y ventilación...”<sup>7</sup>*

Desde PEP entendemos que sería conveniente mostrar el valor de la demanda en el certificado energético, aunque éste no sea un valor limitativo. El objetivo de esta medida es evitar que el enfoque de análisis y mejora de los edificios se centre en las instalaciones en lugar de cuidar la envolvente del edificio

Por su parte, todos los edificios certificados Passivhaus cumplen los mismos límites de demandas independientemente de la zona climática del mundo en las que se encuentren, siendo posible la comparación entre todos ellos. Entonces, sería ideal **que los límites de demanda para calefacción y para refrigeración se aproximen lo máximo posible a los que marca el estándar, y que éstos sean iguales o lo más homogéneos posible para todas las zonas climáticas**. El valor límite a alcanzar, en función de la metodología de cálculo utilizada será más o menos preciso, por lo que a posterior debería establecerse una homogeneización en los parámetros de cálculo de los diversos motores empleados para su cálculo.

#### HE1. Transmitancia de la envolvente térmica $U_{lim}$ y coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica $K_{lim}$

Aunque “...los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno...”<sup>8</sup> **los valores límite de transmitancia (U) y de coeficiente global de transmisión de calor (K) modulan su exigencia en función de la zona climática de invierno.**

En un concepto energético integral, el aislamiento sobre todo en cubiertas (y por extensión un bajo valor de U), supone una gran reducción del sobrecalentamiento del edificio en verano. España es un país con veranos calurosos en general y sofocantes en algunas regiones particulares en las cuales precisamente, el HE1 contempla exigencias U más relajadas. Por ello, **estos indicadores deberían de igual forma tener en cuenta la climatología de la época de verano**. De lo contrario, el HE1 solamente atiende a regiones con climatología desfavorable al frío, quedando en total desequilibrio la actuación en aquellas regiones desfavorables al calor extremo que sufren cada verano.

En cuanto a puentes térmicos se refiere, el Anejo E menciona “...Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos...”<sup>9</sup>, y por su parte en la versión con comentarios “...Un adecuado diseño de las soluciones constructivas del edificio desde el punto de vista de sus prestaciones térmicas requiere un cuidado análisis de la presencia de puentes térmicos, buscando su eliminación en la medida de lo posible, ya que en los edificios aislados térmicamente una parte importante de la energía térmica se pierde por los puentes térmicos y además son zonas donde aumenta el riesgo de condensaciones...”<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Documento Conclusiones VII Workshop EECN

<sup>8</sup> Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

<sup>9</sup> Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

<sup>10</sup> Borrador Julio 2018. Anejo I DBHE comentado.

En este sentido, en lo relativo a puentes térmicos y a fin de garantizar el adecuado diseño, se considera preciso establecer un valor máximo límite al menos por categoría (lineal y puntual) de manera análoga a lo establecido para los valores  $U_{lim}$  y  $K_{lim}$ .

“...En el Documento de Apoyo DA DB-HE / 3 “Puentes Térmicos” se incluye la caracterización del comportamiento higrotérmico de los puentes térmicos más comunes, a la vez que se describen sus fundamentos y se recogen una serie de métodos de cálculo que permiten su evaluación. En el documento se incluye un atlas de puentes térmicos, a la vez que se proporcionan criterios generales que permitan el uso coherente de otros atlas o catálogos...”<sup>11</sup>

En DA DB HE3 se ofrece un amplio catálogo de valores de puentes térmicos, lo que deja la puerta abierta a posibles soluciones no eficientes que, de existir un valor máximo límite, enfocaría al proyectista directamente hacia aquellas más eficientes.

### HE1. Control solar de la envolvente térmica

El indicador de control solar  $Q_{sol,jul}/A_{util}$ , atiende más a una capacidad cualitativa de ofrecer una prestación que a su cuantificación en términos energéticos. Una vez desarrollado el indicador, conseguir la cuantificación en términos energéticos es factible si tomásemos la irradiación solar media acumulada del año completo (en lugar del mes de Julio) y no lo relacionásemos con la superficie útil del edificio. Este valor entonces podría usarse para computarlo en la demanda, y por extensión en los consumos máximos permitidos.

Tal como se indica, “...se propone un valor único que refleja el límite absoluto observado, pero que puede ser poco restrictivo...”<sup>12</sup>. Efectivamente, en las primeras comparaciones realizadas, el valor ofrecido resulta aproximadamente el doble que el resultante en edificaciones Passivhaus.

Por su parte, “...Otro aspecto que puede resultar llamativo es que no se diferencia el límite según la zona climática de verano, pero debe tenerse en cuenta que la radiación incidente depende de ese parámetro, de modo que un mismo valor de control solar resulta más restrictivo en climas con mayor severidad climática de verano (mayor radiación)...”<sup>13</sup>. En este sentido, no diferenciar el límite según zona climática y la búsqueda de un indicador homogéneo resulta acertado.

Sin embargo, sería muy importante establecer un valor límite para el confort de verano, al menos para edificios que no cuenten con un sistema de refrigeración activa, del tipo “frecuencia de sobrecalentamiento”<sup>14</sup> que aplica Passivhaus, más aún en un clima como el de España, donde la época de verano suele suponer altos niveles de radiación solar. A la vista de las circunstancias que se dieron en el final de la primavera de 2017, esto es especialmente relevante en edificios docentes.

**A través de las herramientas de calificación energética reconocidas oficialmente existentes sería factible su implementación y cuantificación. Independientemente de proyectar refrigeración pasiva**

<sup>11</sup> Borrador Julio 2018. Anejo I DBHE comentado.

<sup>12</sup> Documento explicativo. Propuesta de valores de indicadores para el DBHE 2018 (nZEB).

<sup>13</sup> Documento explicativo. Propuesta de valores de indicadores para el DBHE 2018 (nZEB).

<sup>14</sup> Frecuencia de sobrecalentamiento: El grado de confort en verano se establece como el porcentaje de horas del año que superan el límite de confort establecido de 25°C de temperatura máxima. Cuando la frecuencia de sobrecalentamiento por encima del límite de confort ( $h^v \geq 25^\circ\text{C}$ ) excede el 10% serán necesarias medidas de protección adicional frente al calor en verano. **Es recomendable que la frecuencia de sobrecalentamiento no supere el 5% para garantizar un alto confort en verano.**

o activa en el edificio, este valor de sobrecalentamiento deberá resultar próximo a 0% y en todo caso inferior a 5%.

#### HE1. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

En el indicador propuesto, se establecen requerimientos de valores límite únicamente para las ventanas en función de su clase de permeabilidad al aire conforme a la UNE-EN 12207, **sin tener en cuenta las infiltraciones ocasionadas por una mala instalación de la carpintería en el hueco, y no se establecen valores límite alguno para el conjunto de la envolvente térmica, comprometiendo así su comportamiento.**

Por su parte, *“...Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados...”*<sup>15</sup> **lo que deja la hermeticidad al aire de un Edificio de Consumo Casi Nulo como un concepto que queda en indefinición y sujeto a la interpretación del técnico proyectista y a la mano de obra ejecutante.**

Entendemos que, con este indicador, el objetivo debe ser **asegurar una hermeticidad al aire mínima, mediante cálculo de las infiltraciones del conjunto de la envolvente térmica, tanto por opacos, como por huecos y todos los encuentros entre ellos y pasos de instalaciones a través de la misma, siendo entendible ofrecer diferentes requerimientos en función de si es edificio nuevo, rehabilitado o existente.**

En el estándar Passivhaus, de manera más sencilla se establece un único valor de  $N_{50} < 0,6$ ren/hora (ó 1,0 ren/hora para rehabilitación) ensayando de manera conjunta toda la envolvente del edificio (opacos y carpinterías) en condiciones de uso.<sup>16</sup>

Sin embargo, *“...éste indicador parte de unos valores prefijados en el programa pero no se asegura su implementación en obra...”*<sup>17</sup> y además *“...Sí parece conveniente establecer una exigencia sobre la permeabilidad al aire, que puede realizarse de forma directa a nivel de proyecto. Sin embargo, este valor teórico debería ser verificado mediante pruebas en el edificio terminado para comprobar su funcionamiento real...”*<sup>18</sup>

Es por ello que resultaría más que adecuado incluir la prescripción de ensayar dicho indicador en obra ejecutada (test de presión mediante ensayo Blower Door) en la sección 5.6 Control de obra terminada.

Desde PEP consideramos como el ideal, para el edificio ECCN a futuro, la realización del ensayo Blower Door y la obtención del valor  $N_{50} < 0,6$ ren/hora. (1 ren/hora para rehabilitación)

Como propuesta para esta actualización del CTE, el valor  $N_{50}$  máximo recomendado para edificios CTE sería de 6 ren/hora y para casas pasivas de 0,6 ren/hora. Para edificios ventilados mecánicamente con doble flujo 1,5 ren/hora y con ventilación híbrida nunca inferior a 3,0 ren/hora.

15 Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

16 Criterio de certificación. Resultado de ensayo de presión (Blower Door)  $N_{50}$  : Passivhaus  $\leq 0,6$  [1/h] – EnerPhit  $\leq 1,0$  [1/h]

17 Presentación de Luis Vega Catalán en VII Workshop EECN. 08/03/2017

18 Documento Conclusiones VII Workshop EECN

Consideramos imprescindible incorporar el valor obtenido del ensayo Blower Door en la etiqueta de la calificación energética, sea o no exigible su realización. Esta medida ayudaría a concienciar y poner en valor la hermeticidad.

De hecho, en el punto 9 del borrador de condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética, se pretende la posibilidad de la obtención de la permeabilidad de opacos a partir de ensayos<sup>19</sup>, viendo entonces totalmente factible la inclusión del requerimiento en la revisión que nos ocupa.

Hasta en 19 estados o regiones miembro de la UE y en Noruega, se recogen criterios normativos obligatorios relativos a la hermeticidad al paso de aire en los edificios, según datos disponibles en el BPIE (Building Performance Institute Europe), con el objetivo puesto en lograr los parámetros ECCN recogidos en la Directiva 2010/31/UE.<sup>20</sup>

---

19 Borrador Julio 2018. Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética.

20 Documento. Observaciones y Propuestas al Documento de Bases para la actualización del Documento Básico DB-HE. David Duarte Pérez. 4 de Enero de 2017.

## ANEXO. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA PARA LA REDACCIÓN

Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Versión para trámite de audiencia e información pública.

Borrador Julio 2018. Anejo I DBHE comentado.

Documento explicativo. Propuesta de valores de indicadores para el DBHE 2018 (nZEB)

Borrador Julio 2018. Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

Documento Julio 2018. Ejemplo de evaluación de indicadores de eficiencia energética con la herramienta visorEPBD

CTE DB HE. Documento con comentarios del Ministerio de Fomento (versión 29 de Junio de 2018)

CTE DB HS. Documento con comentarios del Ministerio de Fomento (versión 29 de Junio de 2018)

Presentación. Evaluando el nuevo Sistema de Indicadores para definir los Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo en España. Luis Vega Catalán. 8 Marzo 2017-COAM

Documento conclusiones VII Workshop EECN. "Evaluando el nuevo sistema de indicadores para definir los Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo en España". 8 Marzo 2017.

Presentación. Novedades del DB-HE del Código Técnico de la Edificación. Luis Vega Catalán. 14 Junio de 2018 - X Congreso Energía Solar Térmica: El nuevo código técnico de la edificación, hacia los edificios de consumo casi cero.

Artículo. Comparativa crítica entre el futuro CTE-HE y el estándar Passivhaus en 2018. Micheel Wassouf. 25 Enero 2018. Blog de Micheel/Energiehaus Edificios Pasivos.

Criterios para los Estándares Casa Pasiva, EnerPHit y PHI Edificio de baja demanda energética, versión 9f. Revisado:15.08.2016 1/30 Copyright ©2016 Passive House Institute

Manual de usuario. Programa de Planificación Passivhaus (PHPP). La herramienta de cálculo de balance energético y planificación Passivhaus (para edificios y modernizaciones eficientes). Versión 9 (2015) Copyright © Passive House Institute.

Documento. Observaciones y Propuestas al Documento de Bases para la actualización del Documento Básico DB-HE. David Duarte Pérez. 4 de Enero de 2017.