

TAULA INTER-PROFESSIONAL DE L'ENERGIA

Cicle de debats sobre la Transició Energètica

# Transició Energètica i Edificació

**Actualització del DB HE del Codi Tècnic de l'Edificació**

**Exigències Edificios de consum quasi nul**

Fabian López Plazas

Doctor Arquitecto



Societat Orgànica Consultora ambiental

[www.societatorganica.com](http://www.societatorganica.com)



## El edificio de consumo casi nulo y la modificación CTE 2019. estado de la cuestión

- Origen y contexto de la modificación
- Propuesta de modificación
  - Bases
  - Indicadores
  - Justificación
- Estado de la cuestión trasposición administrativa
  - Calendario

## DEFINICIONE NZEB-COMISIÓN EUROPEA:

«edificio de consumo de energía casi nulo»: edificio con un nivel de **eficiencia energética muy alto** (...). La **cantidad casi nula** o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por **energía procedente de fuentes renovables**, incluida energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno;

Aun cuando la Directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios establece el marco para la definición de los edificios de consumo de energía casi nulo, la aplicación final y detallada en la práctica de tal definición (por ejemplo, qué es un «nivel de eficiencia energética muy alto») **es responsabilidad de los Estados miembros.**

Figure 1 - Key years for nearly Zero-Energy Buildings (Directive 2010/31/EC) (Source: EPISCOPE<sup>3</sup>)



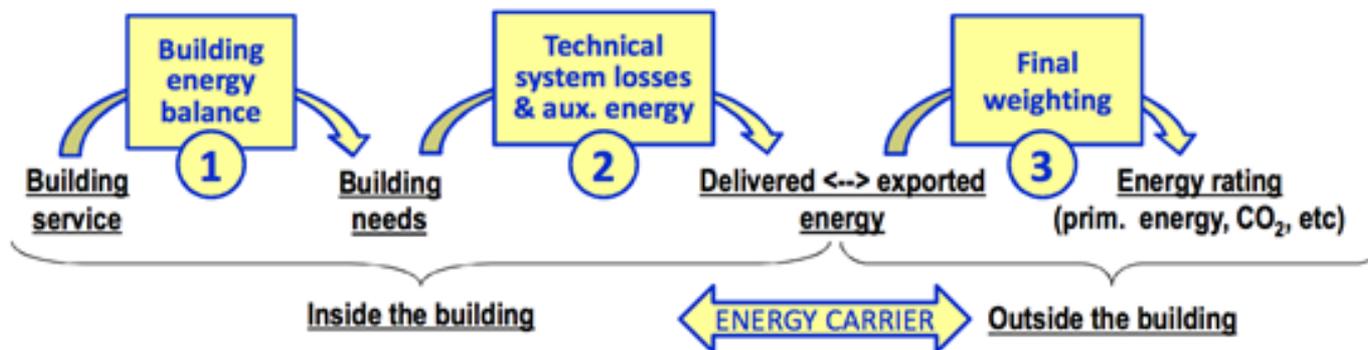


Figure 1 – The 3 main steps in energy performance calculation

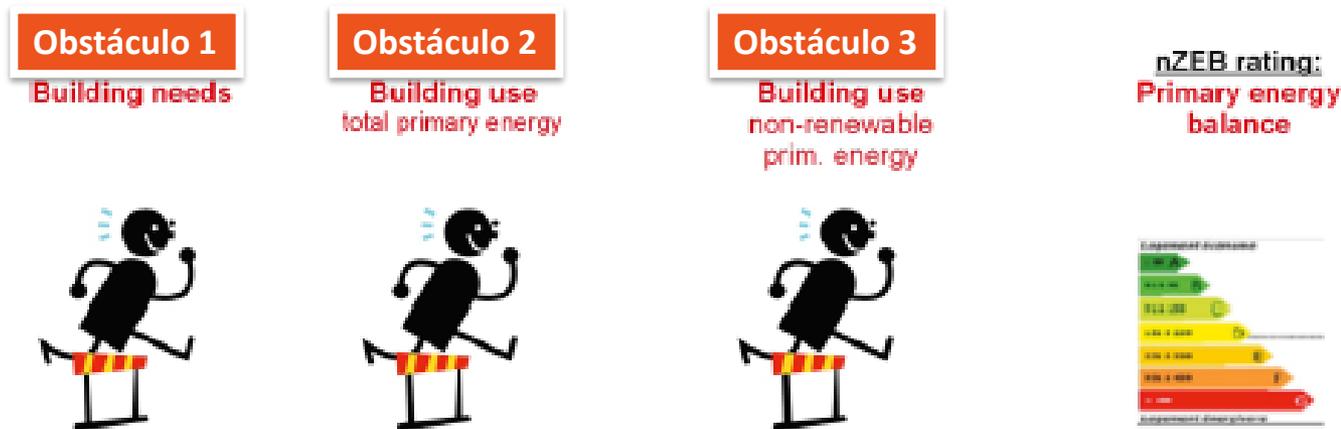


Figure 1. The CEN hurdle race towards nZEB rating.

Fuente: Johann ZIRNGIBL article nZEB

## Documento de bases para la actualización del Documento Básico DB-HE

### DB-HE 2013

**HE0 Limitación del consumo energético**

**Consumo de energía primaria no renovable**

- Edificios nuevos, Vivienda Consumo de energía primaria no renovable ( $EP_{nren}$ )
- Edificios nuevos, Terciario Calificación en consumo de energía primaria no renovable
- Edificios existentes
- Espacios abiertos permanentemente

**HE1 Limitación de la demanda energética**

**Demanda energética**

- Edificios nuevos, Vivienda Demanda de calefacción ( $D_{cal}$ )  
Demanda de refrigeración ( $D_{ref}$ )
- Edificios nuevos, Terciario Ahorro de la demanda conjunta s/ edificio de referencia (%)
- Edificios existentes Demanda conjunta inferior a la del edificio de referencia ( $D_o$ )

**Calidad de la envolvente térmica**

- Calidad térmica mínima Transmitancia térmica ( $U$ ) límite
- Limitación de descompensaciones Transmitancia térmica ( $U$ ) límite

**Limitación de la merma de prestaciones de la envolvente térmica**

Riesgo de condensaciones

**HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas**

**HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

**HE4 Contribución solar mínima de ACS**

**HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

### DB-HE 2018

**Uso de energía (1/2)**

- Consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren}$ )
- Consumo total de energía primaria ( $C_{ep,tot}$ )

**Características de la envolvente térmica**

Transmitancia térmica global ( $K$ )  
Control solar ( $Q_{ext,tot} / A_{ext}$ )  
Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado ( $U$ )  
Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

**Limitación de la merma de prestaciones de la envolvente térmica**

**Características de las instalaciones**

Instalaciones térmicas  
Instalaciones de iluminación

**Uso de energía (2/2)**

**Uso de energía procedente de fuentes renovables**

- Aportación mínima de energía procedente de fuentes renovables
- Calentamiento de agua de piscinas cubiertas
- Acondicionamiento de espacios abiertos de forma permanente

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

Número de notificación: 2018/617/E (España)

Fecha de recepción: 14/12/2018

Final del periodo de statu quo: 15/03/2019

Texto del proyecto:  de  en  es  fr

Texto del mensaje:  bg  cs  da  de  el  en  es  et  fi  fr  hr  hu  it  lt  lv  ml  nl  pl  pt  ro  sk  sl  sv



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

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

**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.

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES E IGUALDAD

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado

Inicio BOE BORME Legislación Anuncios TEU Publicaciones Tienda La Agencia Buscar a la Carta

Está Ud. en > Inicio > Buscar > Documento BOE-A-2017-6350

[volver](#)

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

**Publicado en:** «BOE» núm. 134, de 6 de junio de 2017, páginas 45935 a 45937 (3 págs.)

**Sección:** I. Disposiciones generales

**Departamento:** Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales

**Referencia:** BOE-A-2017-6350

DISPONGO:

**Artículo primero. Modificación del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.**

Se modifica la disposición adicional segunda del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, cuya redacción pasa a ser la siguiente:

**«Disposición adicional segunda. Edificios de consumo de energía casi nulo.**

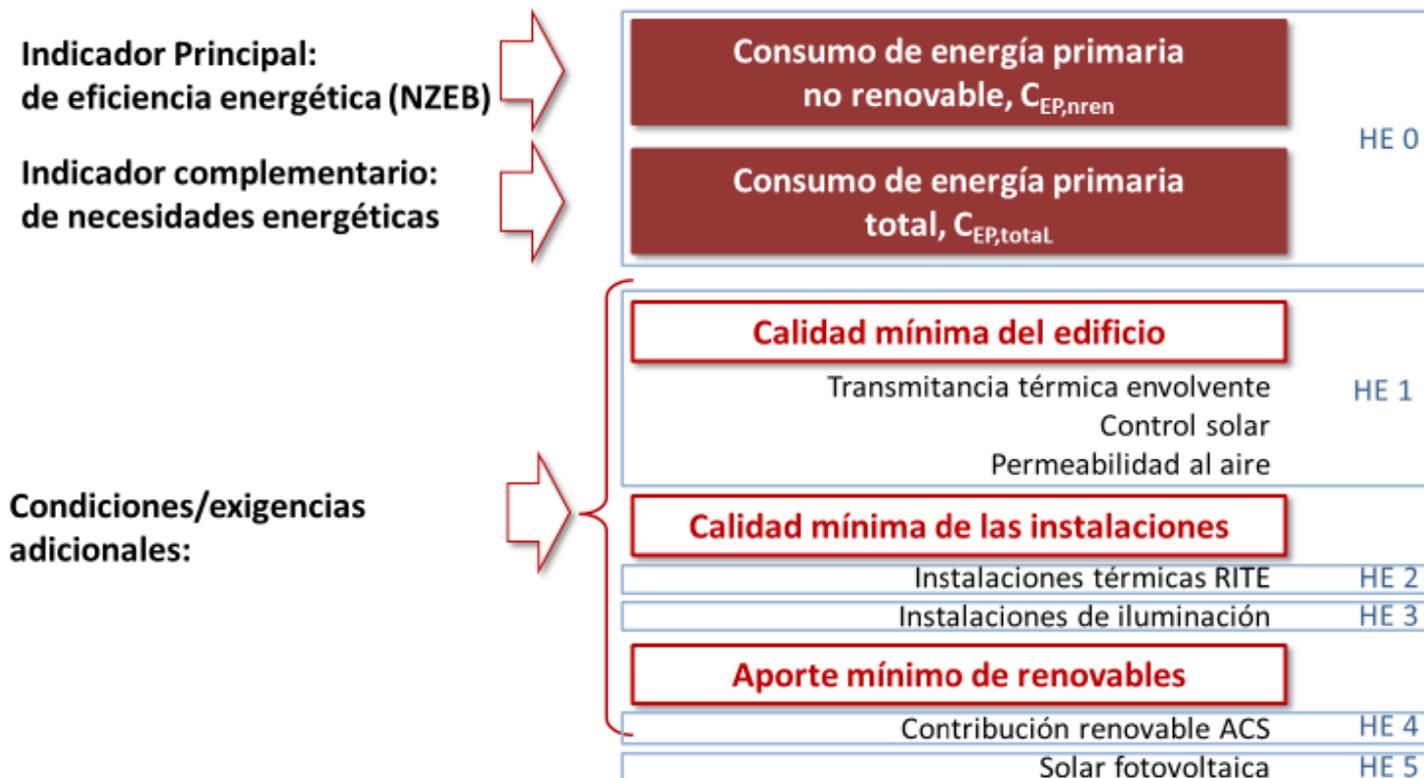
1. A más tardar el 31 de diciembre de 2020, los edificios nuevos serán edificios de consumo de energía casi nulo, definidos en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

2. Los edificios nuevos que vayan a estar ocupados y sean de titularidad pública, serán edificios de consumo de energía casi nulo después del 31 de diciembre de 2018.

3. Los requisitos mínimos que deben satisfacer esos edificios serán los que en cada momento se determinen en el Código Técnico de la Edificación.»

## CTE – HE 2019: Propuesta de modificación

### SISTEMA DE INDICADORES



## CTE – HE 2019: Propuesta de modificación

Indicador Principal:  
de eficiencia energética (NZE<sub>B</sub>)



Consumo de energía primaria  
no renovable,  $C_{EP,nren}$

### 3 Cuantificación de la exigencia

#### 3.1 Consumo de energía primaria no renovable

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

Tabla 3.1.a - HE0

Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado

	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

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

Tabla 3.1.b - HE0

Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kW·h/m<sup>2</sup>·año] para uso distinto del residencial privado

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

$C_{FI}$ : Nivel de carga interna [W/m<sup>2</sup>]

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

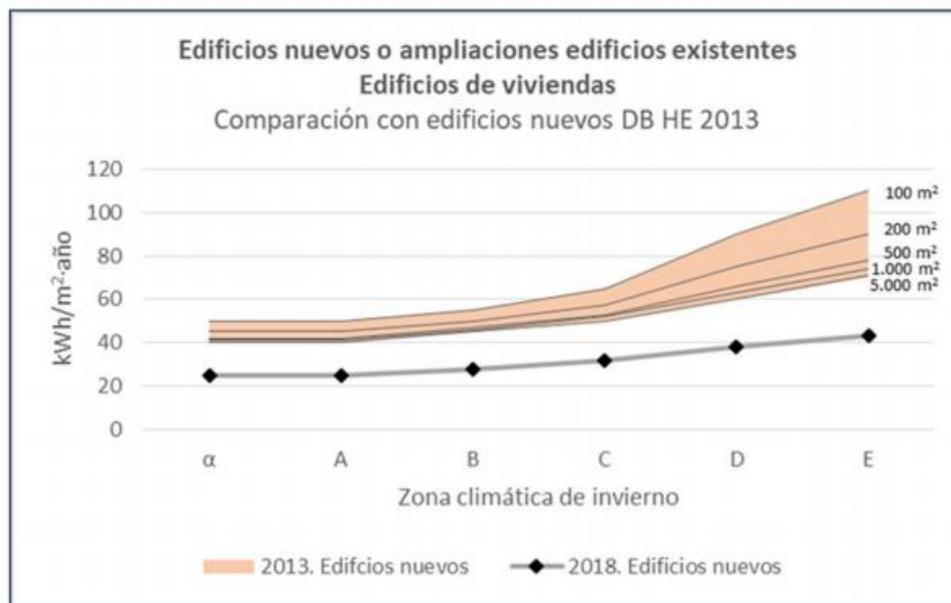
## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Indicador Principal:  
de eficiencia energética (NZEB)



Consumo de energía primaria  
no renovable,  $C_{EP,nren}$

Figura 4: Comparativa exigencia de consumo de energía primaria no renovable para edificios nuevos entre la propuesta de modificación y el DB HE vigente

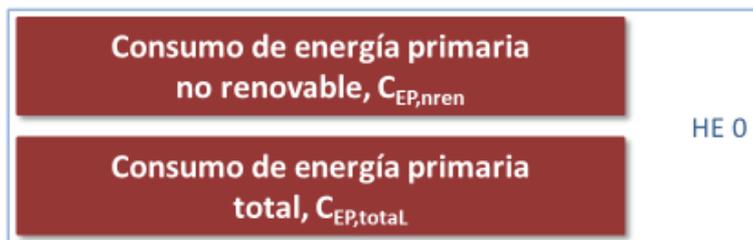


El tratamiento entre viviendas unifamiliares y plurifamiliares dado a ambas en las reglamentaciones anteriores, ahora se unifica

## CTE – HE 2019: Propuesta de modificación

Indicador Principal:  
de eficiencia energética (NZEB)

Indicador complementario:  
de necesidades energéticas



### 3.2 Consumo de energía primaria total

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

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

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	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

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

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

$C_{FI}$ : Nivel de carga interna [W/m<sup>2</sup>]

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

La “severidad climática de verano” no se considera....

**Tabla 1: Valores de referencia Comisión Europea para edificio de consumo de energía casi nulo**

	Oficinas			Vivienda (unfamiliar)		
	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Zona Mediterránea	80-90	60	<b>20-30</b>	50-65	50	<b>0-15</b>
Zona oceánica	85-100	45	<b>40-55</b>	50-65	35	<b>15-30</b>
Zona Continental	85-100	45	<b>40-55</b>	50-70	30	<b>20-40</b>
Zona nórdica	85-100	30	<b>55-70</b>	65-90	25	<b>40-65</b>

Fuente: Comisión Europea. RECOMENDACIÓN (UE) 2016/1318

**Tabla 2: Exigencias reglamentarias de la propuesta de modificación del DB HE**

	Oficinas			Vivienda (unfamiliar)		
	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Zona Mediterránea	185-190	105	<b>80-85</b>	50-65	25-28	<b>25-28</b>
Zona oceánica	175	110	<b>65</b>	64	32	<b>32</b>
Zona Continental	155-165	115	<b>40-50</b>	76-86	38-43	<b>38-43</b>
Zona nórdica						

Fuente: Ministerio de Fomento 07/2018 CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

**Tabla 1: Valores de referencia Comisión Europea para edificio de consumo de energía casi nulo**

	Oficinas			Vivienda (unfamiliar)		
	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Zona Mediterránea	80-90	60	20-30	50-65	50	0-15
Zona oceánica	85-100	45	40-55	50-65	35	15-30
Zona Continental	85-100	45	40-55	50-70	30	20-40
Zona nórdica	85-100	30	55-70	65-90	25	40-65

Fuente: Comisión Europea. RECOMENDACIÓN (UE) 2016/1318

Factor ±2 !!  
Alguien no ha hecho bien los números.....

Entre 50 y 70 para nuestros climas

Entre 30 y 50 para nuestros climas

Entre 0 y 40 para nuestros climas

**Tabla 2: Exigencias reglamentarias de la propuesta de modificación del DB HE**

	Oficinas			Vivienda (unfamiliar)		
	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Uso de energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía procedente de fuentes renovables in situ (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Energía primaria neta (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
Zona Mediterránea	185-190	105	80-85	50-65	25-28	25-28
Zona oceánica	175	110	65	64	32	32
Zona Continental	155-165	115	40-50	76-86	38-43	38-43
Zona nórdica						

Entre 50 y 90

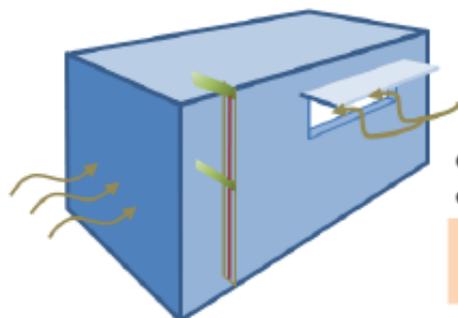
Entre 25 y 43

Entre 25 y 43

Fuente: Ministerio de Fomento 07/2018 CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

### HE 1: Calidad del edificio



Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Permeabilidad de huecos, permeabilidad de opacos,...

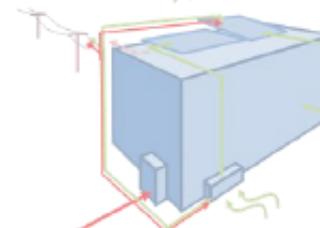
Control solar de la envolvente térmica

Tamaño huecos, protecciones solare, orientación,...

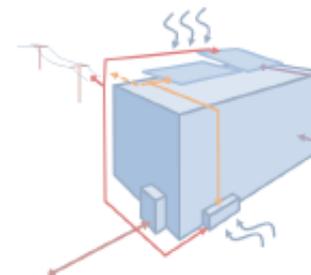
Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica

Aislamiento, capacidad,...

HE 0: Consumo de energía primaria no renovable



HE 0: Consumo de energía primaria total



Hurdle 1:  
Building needs



1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{p,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim. Energy $f_{p,nren}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim. energy $f_{p,nren}, k_{exp}$ <sup>3)</sup>

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

### El indicador de demanda energética desaparece del cuadro de exigencias

#### 2.3. Limitaciones relativas a la demanda (necesidades de energía)

- El indicador de demanda no es coherente en relación a la ventilación.

Las tecnologías de ventilación se tratan de modo diferente al resto de sistemas técnicos, que se evalúan a través del impacto en el consumo de energía del edificio<sup>8</sup> y no de forma acoplada a los aspectos pasivos del edificio, como sucede con la ventilación, a través de los indicadores de demanda. Debido a este acoplamiento, no es posible establecer un nivel de demanda que asegure unas exigencias óptimas en términos de diseño pasivo sin imponer simultáneamente un nivel fijo de eficiencia en la ventilación o, alternativamente, valorar el uso de medidas de eficiencia de la ventilación sin desnaturalizar la exigencia en relación al diseño pasivo del edificio.

- El indicador de demanda no es robusto para evaluar el diseño pasivo del edificio y la calidad de la envolvente.

El uso de tecnologías eficientes de ventilación (recuperadores de calor, free-cooling, ...) que reducen la demanda energética, supone, para los niveles actuales de eficiencia energética, una reducción efectiva de la exigencia sobre las medidas pasivas (calidad de la envolvente, compacidad del edificio, captación o protección solar)<sup>9</sup>.

La variación en el régimen de uso de las protecciones solares móviles tiene también un impacto significativo en la demanda energética, de modo que esta refleja no solo condiciones geométrico-constructivas del edificio sino también de uso.

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias  
adicionales:



### Calidad mínima del edificio

Transmitancia térmica envolvente HE 1  
Control solar  
Permeabilidad al aire

## CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA

### 3.1.1 Transmitancia de la *envolvente térmica*

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

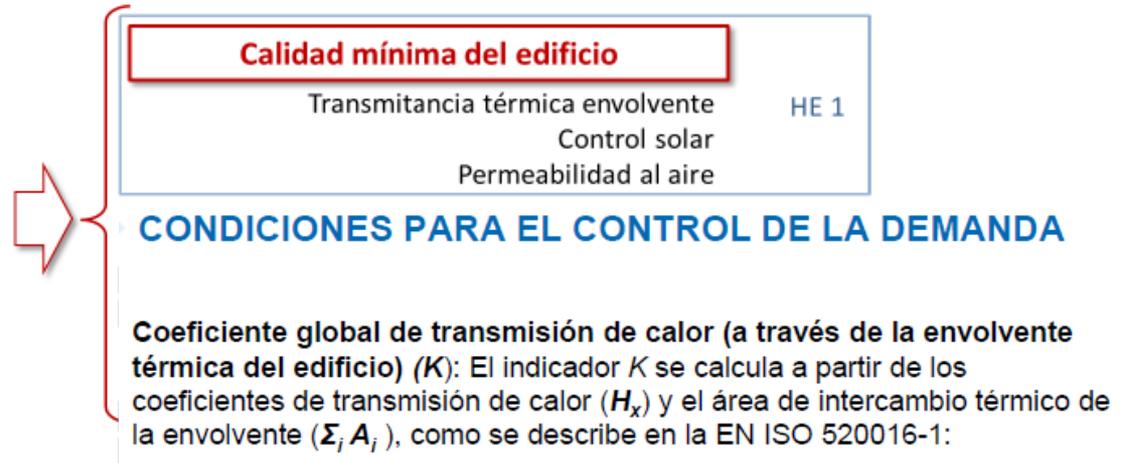
Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [ $W/m^2K$ ]

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	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 ( $U_{MD}$ )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) ( $U_H$ )*	3,8	3,6	3,1	2,6	2,3	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%.

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias  
adicionales:



$$K = \sum_x H_x / \sum A$$

De forma simplificada, puede calcularse a partir de las transmitancias térmicas de los elementos que componen la envolvente térmica:

$$K = \sum_x b_{tr,x} [ \sum_j A_{x,j} U_{x,j} + \sum_k I_k \psi_k + \sum_j x_j ] / \sum_x b_{tr,x} \cdot A_x$$

Los valores límite se establecerán en función de:

- la zona climática, y
- la compacidad del edificio.

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias adicionales:

**Calidad mínima del edificio**

Transmitancia térmica envolvente  
Control solar  
Permeabilidad al aire

HE 1

### CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA

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

	Compacidad V/A [m²/m²]	$\alpha$	Zona climática de invierno				
			A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	$V/A \leq 1$	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	$V/A \geq 4$	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	$V/A \leq 1$	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	$V/A \geq 4$	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%.

Nuevamente, la “severidad climática de verano” no se considera....

La compacidad es el indicador de la calidad en el buen diseño?

Por lo menos es el único indicador que da pistas sobre ello....

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

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

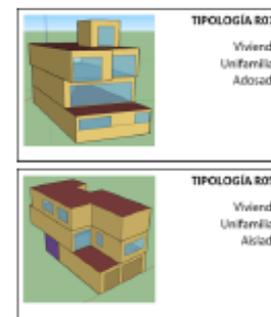
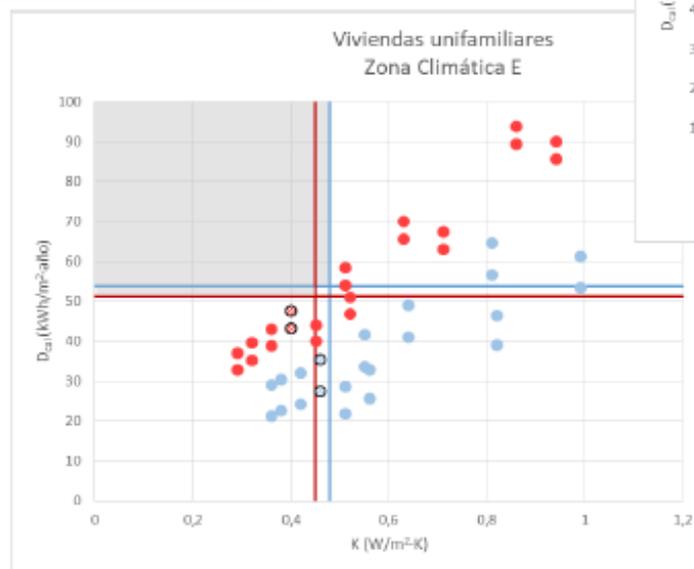
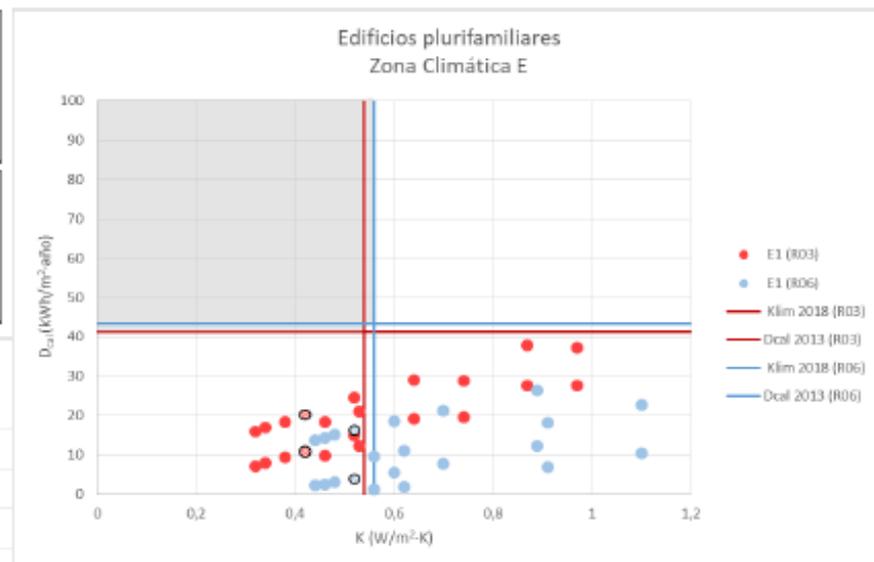
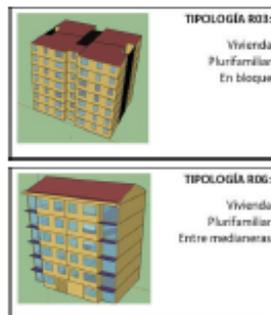
Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación.  
En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K) definidos en este apartado.

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Limitación del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (k)



## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias adicionales:

Calidad mínima del edificio

HE 1

Transmitancia térmica envolvente  
Control solar  
Permeabilidad al aire

CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA

**Control solar de la envolvente térmica ( $q_{sol;jul}$ ):** relación entre las ganancias solares para el mes de julio ( $Q_{sol;jul}$ ), considerando activadas las protecciones solares móviles, y la superficie útil ( $A_{util}$ )

$$q_{sol;jul} = Q_{sol;jul} / A_{util}$$

Se limitará en función de usos (vivienda y otro tipo de edificios)

### 3.1.2 Control solar de la envolvente térmica

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

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;julLim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·mes]

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

	A4	B4	C4		
SC (verano)	A3	B3	C3	D3	E1
			C2	D2	
			C1	D1	
	SC (invierno)				

Figura D1. Zonas climáticas

- Valor prescriptivo único.
- Igual en Burgos que en Cádiz...
- Y el usuario?

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias  
adicionales:



Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de *permeabilidad al aire* de huecos de la *envolvente térmica*,

	$Q_{100,lim}$ [ $m^3/h \cdot m^2$ ]					
	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ( $Q_{100,lim}$ ) <sup>*</sup>	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 9$	$\leq 9$	$\leq 9$

\* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa,  $Q_{100}$ .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ( $\leq 27 m^3/h \cdot m^2$ ) y clase 3 ( $\leq 9 m^3/h \cdot m^2$ ) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias adicionales:

**Calidad mínima del edificio**

Transmitancia térmica envolvente  
Control solar  
Permeabilidad al aire

HE 1

### CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA

#### Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

- En edificios nuevos de uso residencial privado, la *relación del cambio de aire* con una presión diferencial de 50 Pa ( $n_{50}$ ) no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.b-HE1.

Tabla 3.1.3.b-HE1 Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión de 50 Pa,  $n_{50}$  [ $h^{-1}$ ]

Compacidad V/A [ $m^2/m^2$ ]	$n_{50}$
V/A $\leq 2$	6
V/A $\geq 4$	3

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

- El Anejo H establece la metodología para la determinación de la permeabilidad al aire del edificio.

#### Anejo H Determinación de la permeabilidad al aire del edificio

##### 1 Determinación mediante ensayo

- 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

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

$$n_{50} = 0,629 \cdot (C_o \cdot A_o + C_h \cdot A_h) / V \quad (H.1)$$

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 [ $m^3/h \cdot m^2$ ], 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 [ $m^3/h \cdot m^2$ ], según su valor de ensayo;
- $A_h$  es la superficie de los huecos de la envolvente térmica, en [ $m^2$ ].

Tabla a-Anejo H. Valores de referencia del coeficiente de caudal de aire para la parte opaca de la envolvente térmica.

Tipo de edificio	$C_o$ [ $m^3/h \cdot m^2$ ] (100 Pa)
Nuevo o existente con permeabilidad mejorada	16
Existente	29

**CTE HE**

HU CTE-HE 2018 y CEE

Versión 1.5.1743.1155, de fecha 19-jul-2018

Ventilación del edificio residencial

Caudal de ventilación del edificio o vivienda [litros/s]

Permeabilidad por defecto

Permeabilidad del edificio o vivienda actual,  $n_{50}$ , [renh]

El edificio tiene una envolvente mejorada con baja permeabilidad al aire

Permeabilidad según ensayo

Valor de permeabilidad mediante ensayo

Valores por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso:

## CTE – HE 2018: Propuesta de modificación

Condiciones/exigencias  
adicionales:



### CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA

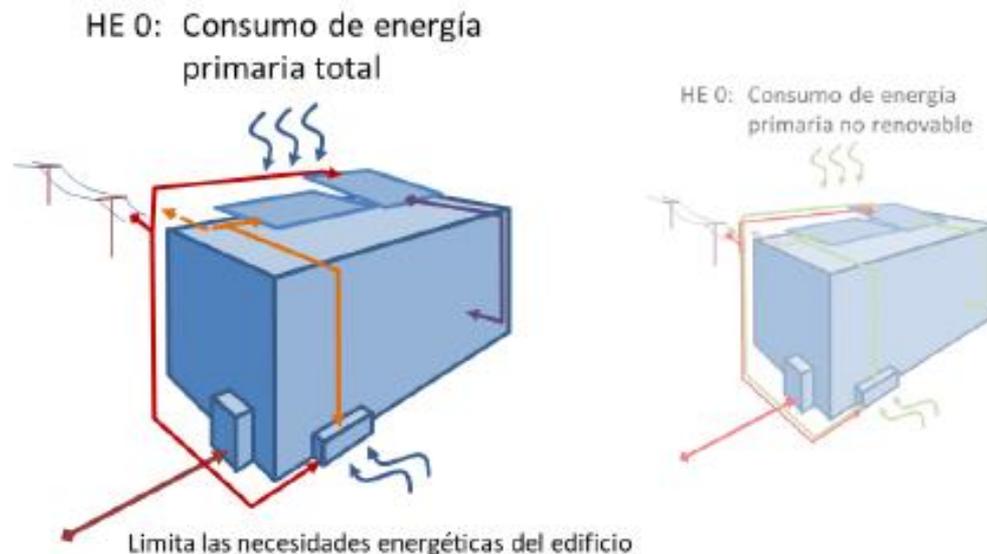
#### 3.2 Limitación de descompensaciones

- 1 La *transmitancia térmica* de las *particiones interiores* no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas *unidades de uso* que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [W/m<sup>2</sup>K]

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	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 Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

- 2 En el caso de reformas, el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.2-HE1 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.



**Incluye:**  
 Todos los suministros de combustibles  
 Energía extraída del medio ambiente:  
 • La energía renovable de las bombas de calor;  
 • La energía producida por los paneles fotovoltaicos;  
 • La energía captada por los paneles solares térmicos;  
 • La energía del terreno en los pozos canadienses; ...

**No Incluye:**  
 La energía recuperada por los recuperadores de calor  
 Evidentemente cualquier mejora en la envolvente o en las características del edificio (orientación, compacidad, ...), reducirían las necesidades energéticas del edificio y por ende el consumo de energía primaria total

Hurdle 2:  
Building use  
total primary energy



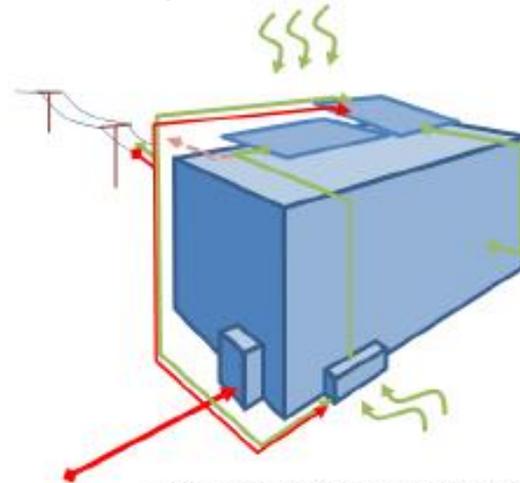
Hurdle 3:  
Building use  
non-renewable  
prim. energy



1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{P,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim. Energy $f_{P,non}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim. energy $f_{P,non}, k_{exp}$ <sup>3)</sup>

Fuente: Ponencia Luis Vega Catalán. Ministerio de Fomento. Congreso edificios de Consumo Casi nulo 2017

HE 0: Consumo de energía primaria no renovable



Limita el consumo de energía primaria no renovable  
Se tienen en cuenta los factores de paso

Fomenta de forma indirecta el uso de energía procedente de fuentes renovables

Hurdle 2:  
Building use  
total primary energy



Hurdle 3:  
Building use  
non-renewable  
prim. energy



1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{p,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim.Energy $f_{p,nren}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim.energy $f_{p,nren} \cdot k_{exp}$ <sup>3)</sup>

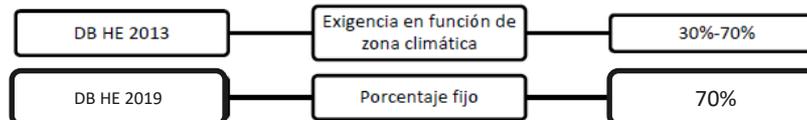
## El tratamiento de las fuentes de energía renovables

# ECCN: Contribución de energías renovables

### Sección HE-4

Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Se permite el uso de cualquier energía renovable



### 3 Cuantificación de la exigencia

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

- 1 La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.  
Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen *in situ* o en las proximidades del edificio.
- 2 En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 c) del ámbito de aplicación, la contribución renovable mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto a la demanda inicial.
- 3 Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un *sistema urbano de calefacción*.
- 4 Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP<sub>dhw</sub>) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOP<sub>dhw</sub> se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C.
- 5 La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía residual procedente de la instalación de recuperadores de calor en equipos de refrigeración, de deshumectadoras y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente.

## El tratamiento de las fuentes de energía renovables

Se mantiene la obligación de utilizar un cierto porcentaje de energía renovable para cubrir las necesidades de ACS (sección HE 4), y también la de generación de energía eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos y otros procedimientos, en edificios de uso terciario (sección HE 5).

## ECCN: Contribución de energías renovables

### Sección HE-5

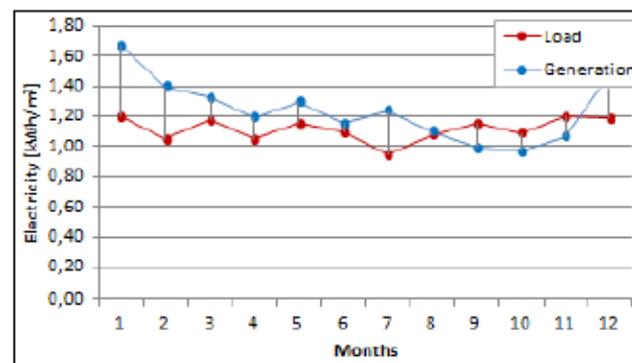
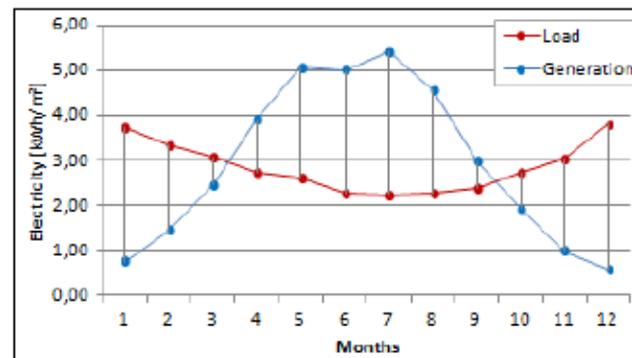
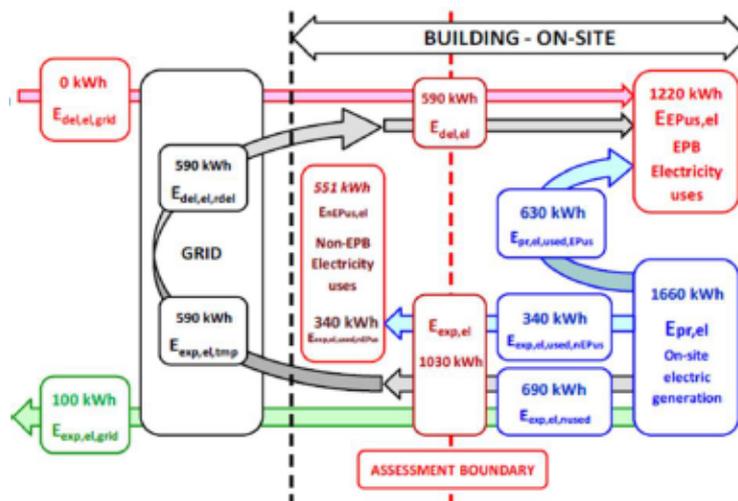
### Generación mínima de energía eléctrica

#### Exigència a partir de 3.000 m2

Se permite el uso de cualquier energía renovable

Se mantienen los límites cuantitativos

## ENERGÍA PRIMARIA NETA



1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{p,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim. Energy $f_{p,nren}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim. energy $f_{p,nren, kexp}$ <sup>3)</sup>

Fuente: Ponencia Luis Vega Catalán. Ministerio de Fomento. Congreso edificios de Consumo Casi nulo 2017

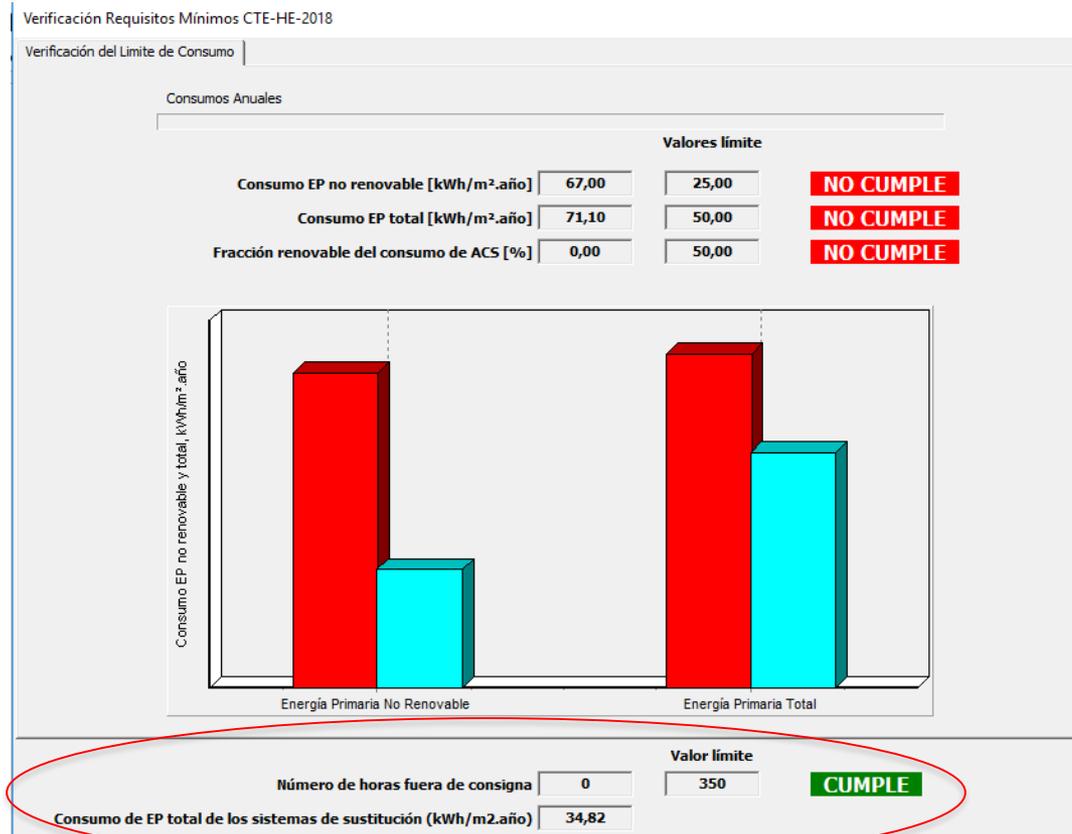
Hurdle 3: Building use non-renewable prim. energy



nZEB rating: Primary energy balance



## 6 El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.



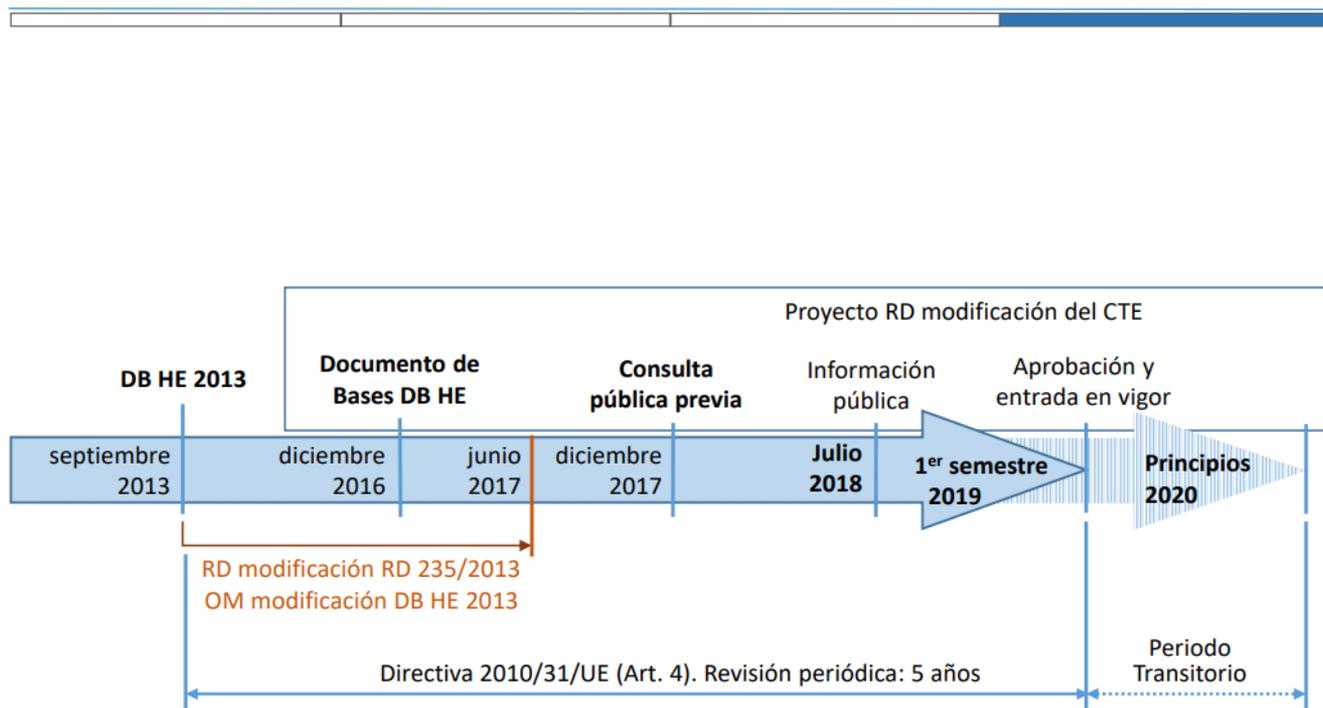
### CTE HE-0 Propuesta 2019

- El número de horas fuera de consigna no excederá de 350 h.

**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*.



## R.D. de modificación del CTE Calendario previsto



Fuente: Jornada de presentación V Congreso ECCN Madrid 2018. Ministerio de Fomento

Fuente: Luis Vega Catalán . Ministerio de Fomento 2017

# Gracias por su atención

Fabian López Plazas  
Doctor Arquitecto



Societat Orgànica Consultora ambiental

[www.societatorganica.com](http://www.societatorganica.com)