

SEMANA DE LA CALIDAD EN EDIFICACIÓN

Puesta en valor de la certificación energética como
instrumento actual de eficiencia.

Las medidas pasivas frente a las activas



Marco Legislativo Directiva 2002/91/CE

OBJETIVOS

Endurecimiento progresivo de la reglamentación sobre calidad térmica de los edificios de nueva planta (requisitos mínimos)

La promoción de edificios de nueva planta con alta eficiencia energética

Identificación de medidas de mejora de la eficiencia energética en edificios existentes dentro de un contexto de viabilidad técnica y económica.

TRANSPOSICIÓN EN ESPAÑA

R.D. 314/2006. Código Técnico de la Edificación (DB-HE)

R.D. 47/2007 Certificación Energética de Edificios Nuevos

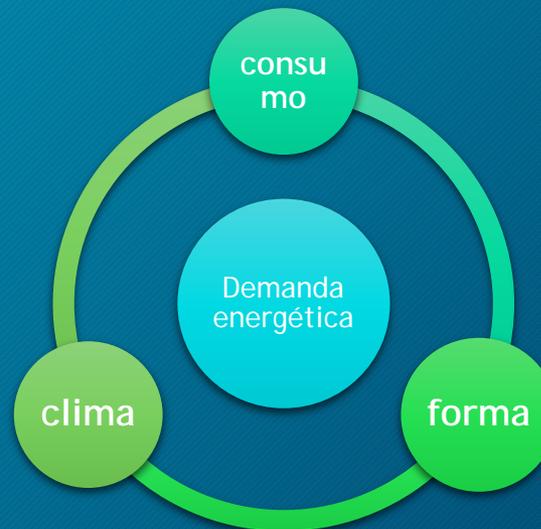
R.D. 1027/2007 Reglamento De Instalaciones Térmicas de Edificios

R.D. 235/2013 Procedimiento básico para la certificación energética de edificios.



Marco Legislativo. Directiva 2010/31/EU

- Directiva 2010/31/UE Relativa a la Eficiencia Energética.
 - Refunda la anterior directiva 2002/91/CE
 - Introduce el concepto de consumo de energía casi nulo.
 - Se transpone en España con la modificación del DB-HE.
- Documento Básico HE-0 limita la cantidad de energía que debe consumir una vivienda.
- La limitación de la demanda energética va a depender de tres factores:
 - El consumo.
 - El clima.
 - La forma del edificio.



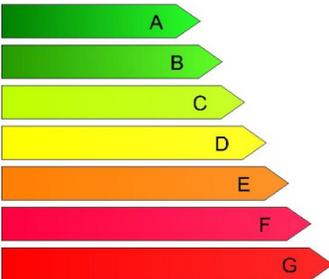
Indicadores de Eficiencia Energética según CTE-HE

- La eficiencia energética de un edificio se obtiene mediante los Indicadores de Eficiencia Energética.
 - Es el ratio entre el comportamiento del edificio objeto y un valor de referencia.

$$IEE = \frac{I_{objeto}}{I_{referencia}}$$

Calificación Energética de Edificios
proyecto/edificio terminado

Más



Menos

Edificio:

Localidad/Zona Climática:

Uso del Edificio:

Consumo Energía Actual:

(← kWh/año
kWh/m²)

Emisiones de CO₂ Anual:

(← kgCO₂/año
kgCO₂/m²)

El consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa -----, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.
El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de la condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.

Los certificados de eficiencia energética deberán incluir valores de referencia y valoraciones comparativas, con el fin de que los **CONSUMIDORES** puedan comparar y evaluar la eficiencia energética del edificio



Directiva 2010/31/EU de Eficiencia Energética de Edificios (RECAST)

5

Art. 9. EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULA.

Apartado 2

- *“... Además, los estados miembros, siguiendo el ejemplo encabezado por el sector público, formularán políticas y adoptarán medidas tales como el establecimiento de objetivos, para **estimular la transformación de edificios que se reforman en edificios de consumo de energía casi nulo**, e informarán de ello a la Comisión en sus planes nacionales...”*



Directiva 2010/31/EU de Eficiencia Energética de Edificios (RECAST)

6

Art. 9. EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULA.

Apartado 5

- *“... La Comisión publicará, el 31 de diciembre de 2012 a más tardar y cada tres años después de esa fecha, un informe sobre los avances efectuados por los Estados miembros a la hora de aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo. Sobre la base de ese informe, la Comisión elaborará un plan de acción y, si fuera necesario, propondrá medidas para aumentar el número de este tipo de edificios y **fomentará las mejores prácticas en materia de transformación rentable de edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo.**”*



Directiva 2010/31/EU de Eficiencia Energética de Edificios (RECAST)

7

DEFINICIÓN EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO

- *“Edificio con un nivel **de eficiencia energética muy alto**, que se determinará de conformidad con el anexo I. **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**”*



Obtención de edificios de consumo de energía casi nulo???

- Conseguir estos edificios dentro de un contexto de rentabilidad económica no es tarea fácil y supone la revisión y sobretodo la integración de numerosos aspectos vinculados a la energética edificatoria.
- **Obligatorio a partir del 31 de diciembre de 2020.**
- Estos aspectos abarcan:
 - Buen diseño arquitectónico del edificio,
 - Alta calidad constructiva de la envuelta
 - Inclusión en el edificio de fachadas y cubiertas inteligentes que utilicen fuentes y sumideros medioambientales.
 - Instalaciones y equipos de alto rendimiento medio estacional.
 - Equipos y sistemas innovadores apoyados por energías renovables.
 - Soluciones integrales de domótica que aglutinen y adapten todos estos conceptos a las necesidades específicas de cada edificios



Tendencias futuras en la calificación energética. Actualización del CTE...

9

- El nuevo marco normativo por aparecer aumenta las exigencias existentes en base al “cost-óptimal” (relación del ciclo de vida y el coste de la demanda)
 - Se exigirán mejoras aumentando las exigencias de los elementos de los catálogos que ya considera el actual CTE (aislamientos, cerramientos, carpinterías, permeabilidad, ventilación, etc...) y introduciendo elementos nuevos que hoy no considera el CTE.
 - Las nuevas clasificaciones energéticas mínima serán más altas.
 - Muchas de las modificaciones introducidas están inspiradas en los criterios del “Passive House” .
 - Eliminación de las clasificaciones energéticas más bajas.



- Entrada en vigor: publicación BOE (13 de abril de 2013).
- Se da un plazo de 3 meses a las C.C.A.A. para establecer un inventario de los certificados dados con el RD 47/2007 y establecer el registro de certificaciones.
- Deroga el RD47/2007 de Certificación Energética añadiendo una serie de apartados, entre ellos la calificación de los edificios existentes.



- **Art. 2. Ámbito de Aplicación: Punto 2 Exclusiones:**

- a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.
- b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.
- c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.
- g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.



» Art. 5 Certificación de la eficiencia energética de un edificio.

- La certificación energética puede ser de todo el edificio o de sólo una parte de él.
- Las unidades (viviendas o locales) del edificio se podrán basar en una certificación energética única de todo el edificio o alternativamente en la de una o varias viviendas o locales representativos del mismo edificio, con las mismas características energéticas.
- Los locales destinados a uso independiente que no estén definidos en el proyecto del edificio, para ser utilizados posteriormente, se deben certificar antes de la apertura del local. En el caso de que el uso del local tenga carácter industrial no será obligatoria la certificación.
- Durante el proceso de certificación, el técnico competente realizará las pruebas y comprobaciones necesarias, con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el certificado de eficiencia energética con el edificio o con la parte del mismo.



» Art. 5 Certificación de la eficiencia energética de un edificio.

- El certificado de eficiencia energética del edificio debe presentarse, por el promotor, o propietario, en su caso, al órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de certificación energética de edificios, para el registro de estas certificaciones en su ámbito territorial.
- Los certificados de eficiencia energética estarán a disposición de las autoridades competentes en materia de eficiencia energética o de edificación que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento, bien incorporados al Libro del edificio, en el caso de que su existencia sea preceptiva, o en poder del propietario del edificio o de la parte del mismo, o del presidente de la comunidad de propietarios.



- **Art. 6. Contenido del certificado de eficiencia energética.**
 - Identificación del edificio o de la parte del mismo
 - Indicación del procedimiento reconocido
 - Indicación de la normativa sobre ahorro y eficiencia energética de aplicación en el momento de su construcción.
 - Descripción de las características energéticas del edificio: envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, condiciones normales de funcionamiento y ocupación, condiciones de confort térmico, lumínico, calidad de aire interior y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del edificio.
 - Calificación de eficiencia energética del edificio expresada mediante la etiqueta energética.



- **Art. 6. Contenido del certificado de eficiencia energética.**
 - Para los edificios existentes, documento de recomendaciones para la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética, a menos que no exista ningún potencial razonable para una mejora de esa índole en comparación con los requisitos de eficiencia energética vigentes.
 - Las recomendaciones incluidas en el certificado de eficiencia energética serán técnicamente viables y podrán incluir una estimación de los plazos de recuperación de la inversión o de la rentabilidad durante su ciclo de vida útil.
 - Descripción de las pruebas y comprobaciones llevadas a cabo, en su caso, por el técnico competente durante la fase de calificación energética.
 - Cumplimiento de los requisitos medioambientales exigidos a las instalaciones térmicas



- **Art. 9. Control de los certificados de eficiencia energética.**
 - Órgano competente de las C.C.A.A.
 - Control estadístico:
 - Comprobación de la validez de los datos de base utilizados para expedir el certificado y sus resultados.
 - Comprobación completa de los datos de base del edificio utilizados y comprobación completa de los resultados consignados, incluidas las recomendaciones de mejora. Visita “in situ” del edificio para su comprobación.
 - Control por C.C.A.A. o por agentes independientes autorizados. (RD 410/2010).



- **Art. 13. Obligación de exhibir la etiqueta...**

1. Todos los edificios o unidades de edificios de titularidad privada que sean frecuentados habitualmente por el público, con una superficie útil total superior a 500 m², exhibirán la etiqueta de eficiencia energética de forma obligatoria, en lugar destacado y bien visible por el público, cuando les sea exigible su obtención.
2. Todos los edificios o partes de los mismos ocupados por las autoridades públicas y que sean frecuentados habitualmente por el público, con una superficie útil total superior a 250 m², exhibirán la etiqueta de eficiencia energética de forma obligatoria, en lugar destacado y bien visible.
3. Para el resto de los casos la exhibición pública de la etiqueta de eficiencia energética será voluntaria, y de acuerdo con lo que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma.



Influencia de la demanda sobre el consumo

- La ecuación básica de la eficiencia energética dice :

$$\textit{Consumo} (c) = \frac{\textit{Demanda} (D)}{\textit{rendimiento} (\eta)}$$

- Para reducir el consumo energético se puede reducir la demanda y/o aumentar los rendimientos de los sistemas de climatización:
 - **En calefacción:** mejora de la envolvente térmica del edificio.
 - **En refrigeración:** mejora del control solar sobre los cerramientos y en especial en las superficies acristaladas.
 - En los equipos de climatización y A.C.S., mejorando sus **rendimientos**



Influencia del clima sobre la demanda

19

- En Invierno:

$$\textit{Demanda} = \textit{P}{\acute{e}}r\textit{didas} - \textit{Ganancias}$$

- Para limitar las p{e}rdidas energ{e}ticas:
 - Aumento del aislamiento t{e}rmico en la envolvente del edificio.
 - Empleo de carpinter{e}as m{a}s estancas.
 - Mejora en el acristalamiento.
 - Aumento de la compacidad del edificio.
- Para aumentar las ganancias t{e}rmicas:
 - Mejorar el acceso solar en las orientaciones, este, sur y oeste



Influencia del clima sobre la demanda

20

- En Verano:

$$\textit{Demanda} = \textit{Ganancias} - \textit{Pérdidas}$$

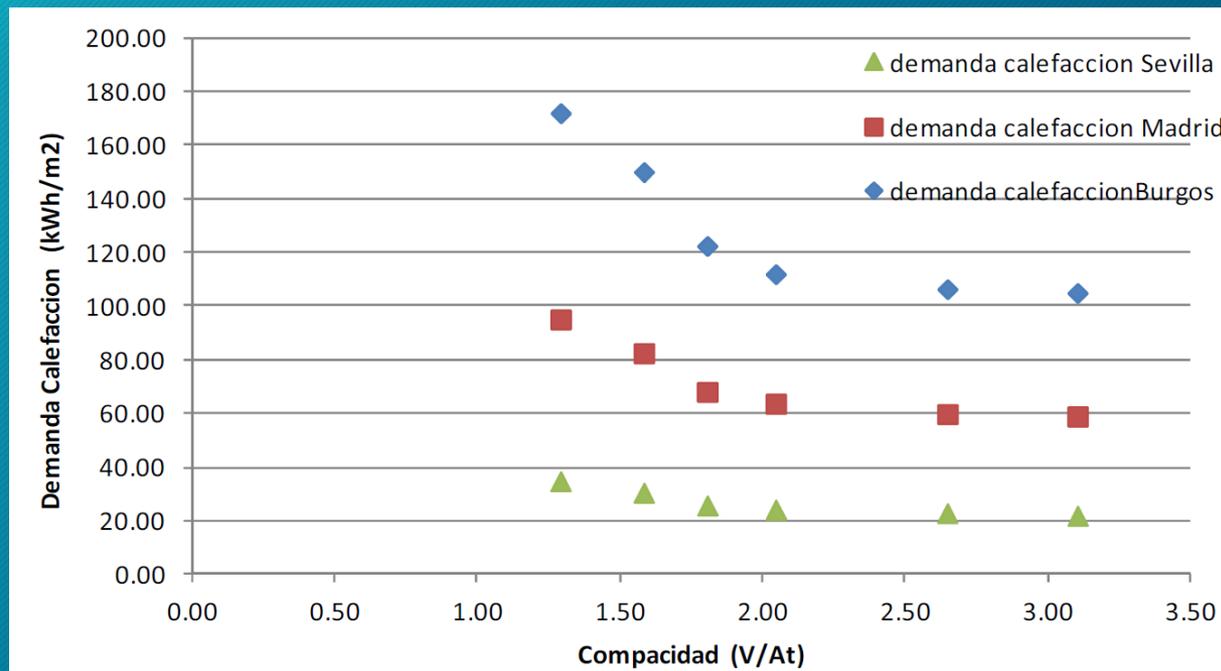
- Para limitar las ganancias energéticas:
 - Mejora del control solar incidente creando elementos de sombra.
 - Mejora de la orientación de la superficie acristalada.
 - Mejora del aislamiento, sobre todo en las cubiertas.
- Para promover las pérdidas de calor:
 - Incrementar la ventilación diurna.
 - Incrementar la ventilación nocturna



Influencia de la forma del edificio sobre la demanda

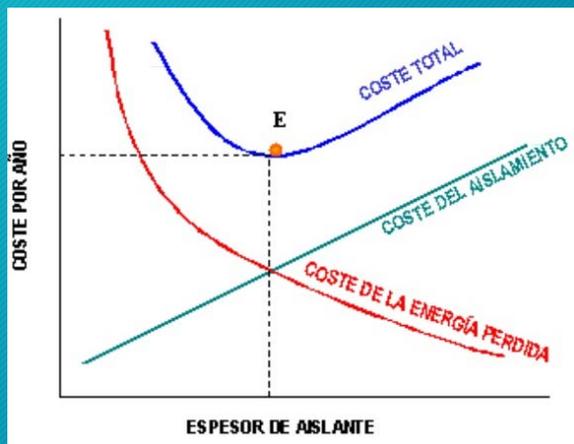
- Índice de **compacidad**:

$$\text{Compacidad } (C) = \frac{\text{Volúmen } (V)}{\text{Área } (A)}$$



Influencia del espesor del aislamiento sobre la demanda

- Cuanto mayor sea el espesor del aislamiento, mayor será su costo, pero disminuirá el valor de las pérdidas. Hay que buscar aquel espesor que haga mínimo el costo total de la instalación, ya que un aumento del coste en el aislamiento por encima del valor óptimo puede no quedar justificado por la disminución de pérdidas que se puedan conseguir.



Zonas Climáticas	CTE-PLUS			
	Espesores necesarios (cm) para cumplir el valor U según el CTE			
	Fachadas		Cubiertas	
	Aislamiento (cm)	valor U (W/m ² K)	Aislamiento (cm)	valor U (W/m ² K)
A3 - Málaga	8,00	0,45	11,00	0,31
A4 - Almería	8,00	0,45	11,00	0,31
B3 - Valencia	9,00	0,40	12,00	0,29
B4 - Sevilla	9,00	0,40	12,00	0,29
C1 - A Coruña	13,00	0,29	17,00	0,22
C2 - Barcelona	13,00	0,29	17,00	0,22
C3 - Granada	13,00	0,29	17,00	0,22
C4 - Cáceres	13,00	0,29	17,00	0,22
D1 - Pamplona	14,00	0,28	17,00	0,22
D2 - Valladolid	14,00	0,28	17,00	0,22
D3 - Madrid	14,00	0,28	17,00	0,22
E1 - Burgos	19,00	0,21	22,00	0,17

Influencia del espesor del aislamiento sobre la demanda

Comparación requisitos mínimos 2006 / 2013



	α		A		B		C		D		E	
	'13	'06	'13	'06	'13	'06	'13	'06	'13	'06	'13	'06
Muros con el exterior o el terreno	1,35	--	1,25	1,22	1	1,07	0,75	0,95	0,6	0,86	0,55	0,74
Suelos	1,20	--	0,80	0,69	0,65	0,68	0,50	0,65	0,40	0,64	0,35	0,62
Cubiertas con el exterior o el terreno	1,2	--	0,8	0,65	0,65	0,59	0,5	0,53	0,4	0,49	0,35	0,46
Huecos	5,7	--	5,7	5,7	4,2	5,7	3,1	4,4	2,7	3,5	2,5	3,1
Zonas comunes y medianeras	1,35	--	1,25	1,22	1,1	1,07	0,95	1,00	0,85	1,00	0,7	1,00
Paredes unidades igual uso	1,9	--	1,8	--	1,55	--	1,35	--	1,2	--	1	--
Suelos y techos igual uso	1,4	--	1,4	--	1,2	--	1,2	--	1,2	--	1	--
Permeabilidad huecos (m3/h m2 100 Pa)	50	--	50	50	50	50	27	27	27	27	27	27



Influencia del espesor del aislamiento sobre la demanda

24

Consecuencia requisitos mínimos



Considerando $R_{si}+R_{se}+R_{no_aislamiento}=0,30$ y λ 0,034

Espesores para requisitos "mínimos"

	a	A	B	C	D	E
Muros con el exterior o el terreno	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05
Cubiertas con el exterior o el terreno	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09
Huecos						
Zonas comunes y medianeras	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
Paredes unidades igual uso	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Suelos y techos igual uso	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02



Influencia del espesor del aislamiento sobre la demanda

25

- OJO con los aislamientos, ya que mejoran las condiciones en invierno al impedir la fuga térmica, pero en verano, las fugas de carga térmica interiores no se producen y por lo tanto se producen unas mayores demandas energéticas, por lo que se deberán favorecer de otras formas.

