

RESUM del CTE, Código Técnico de la Edificación

Aprovat mitjançant el *Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo de 2006*, consta de 5 parts diferenciades: seguretat en cas d'incendi, seguretat en l'ús, estalvi d'energia, seguretat industrial i salubritat.

- Entren en vigor el 29 de Setembre de 2006:
 - *DB SI Seguridad en caso de incendio*
 - *DB SU Seguridad de utilización*
 - *DB HE Ahorro de Energía**
- Entren en vigor el 29 de Març de 2007:
 - *DB SE Seguridad Estructural*
 - *DB HS Salubridad*

Documents bàsics del CTE:

- *DB-SE: Seguridad Estructural*
- *DB-SI: Seguridad en caso de incendio*
- *DB-SU: Seguridad en la utilización*
- *DB-HS: Salubridad*
- *DB-HR: Protección contra el ruido*
- *DB-HE: Ahorro de energía*

El CTE fa referència a la funcionalitat, seguretat i habitabilitat. I pel que fa a habitabilitat, es refereix a salubritat, protecció del soroll i estalvi d'energia. El document Bàsic de referència per a l'estalvi d'energia és el *DB HE Ahorro de Energía*.

El nou CTE defineix i desenvolupa un ús racional de l'energia necessària per el funcionament dels edificis. El *Documento Básico DB HE Ahorro de Energía* consta de 4 seccions:

- *Exigencia Básica HE1: Limitación de la demanda energética*
- *Exigencia Básica HE2: Rendimiento de las inst. Térmicas (RITE)*
- *Exigencia Básica HE3: Instalaciones de iluminación*
- *Exigencia Básica HE4: Contribución solar mín. de ACS*
- *Exigencia Básica HE5: Contribución PV mín. de E. eléctrica*

L'objectiu del requisit bàsic *Ahorro de energía* consisteix en assolir un ús racional de l'energia necessària per a la utilització dels edificis, reduint a límits sostenibles el seu consum energètic i aconseguir a la vegada que una part d'aquest consum procedeixi de fonts d'energia renovable.

L'objectiu és doncs la limitació de la demanda energètica de calefacció i refrigeració en funció del clima, de l'ús de l'edifici, del regim d'estiu i d'hivern, de l'aïllament i la inèrcia tèrmica, de la permeabilitat a l'aire, de l'exposició a la radiació solar; la reducció del risc de condensacions i els tancaments adequats dels ponts tèrmics.

1. Àmbit d'aplicació del CTE

Textualment el CTE diu que l'àmbit d'aplicació són:

- *las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible:*
 - *El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción.*
 - *El CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes (superficie útil superior a 1.000 m², cuando se renueve más del 25% de los cerramientos).*

2. Conceptes energètics, continguts en el CTE

El CTE inclou un seguit de conceptes energètics que s'enumeren, textualment, a continuació:

- *Demanda energètica: Es la energia necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique.*
- *Edificio de referencia: Edificio obtenido a partir del edificio objeto, cuya demanda energética debe ser mayor, tanto en régimen de calefacción como de refrigeración, que la del edificio objeto. Se obtiene a partir del edificio objeto sustituyendo los cerramientos por otros que cumplen los requisitos de la opción simplificada (del CTE)*
- *Edificio objeto: Edificio del que se quiere verificar el cumplimiento de la reglamentación.*
- *Espacio habitable: Espacio formado por uno o varios recintos habitables contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.*
- *Espacio habitable de baja carga interna: Espacio donde se disipa poco calor. Comprende principalmente los recintos destinados a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.*
- *Espacio no habitable: Espacio formado por uno o varios recintos no habitables contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.*
- *Factor de sombra: Es la fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada tales como retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.
Mayor factor de sombra → incide más radiación*
- *Factor de temperatura de la superficie interior: Es el cociente entre la diferencia de temperatura superficial interior y la del ambiente exterior y la diferencia de temperatura del ambiente interior y exterior.*
- *Factor solar: Es el cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente.
Mayor factor solar → Entra más radiación*
- *Factor solar modificado: Producto del factor solar por el factor de sombra.*
- *Grados-día: Grados-día de un período determinado de tiempo es la suma, para todos los días de ese período de tiempo, de la diferencia entre una temperatura*

fija, o base de los grados-día, y la temperatura media del día, cuando esa temperatura media diaria sea inferior a la temperatura base.

- *Hueco: Es cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.*
- *Emisividad: Capacidad relativa de una superficie para radiar calor. Los factores de emisividad van de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%).*
- *Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.*
- *Puente térmico: Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías.*
 - a) *puentes térmicos integrados en los cerramientos:*
 - i) *pilares integrados en los cerramientos de las fachadas;*
 - ii) *contorno de huecos y lucernarios;*
 - iii) *cajas de persianas;*
 - iv) *otros puentes térmicos integrados;*
 - b) *puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos:*
 - i) *frentes de forjado en las fachadas;*
 - ii) *uniones de cubiertas con fachadas;*
 - iii) *uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno:*
 - *unión de fachada con losa o solera;*
 - *unión de fachada con muro enterrado o pantalla;*
 - iv) *esquinas o encuentros de fachadas, dependiendo de la posición del ambiente exterior respecto se subdividen en:*
 - *esquinas entrantes;*
 - *esquinas salientes;*
 - c) *encuentros de voladizos con fachadas;*
 - d) *encuentros de tabiquería interior con fachadas.*

3. Sistemes energètics a l'habitatge, segons el CTE

El CTE inclou tot un seguit de dades i recomanacions pel que fa als sistemes energètics que els edificis moderns incorporen. A continuació s'inclou, textualment, el llistat dels sistemes i les dades i recomanacions.

Sistemes de calefacció:

- *25-30% de las necesidades de calefacción son perdidas por ventanas*
- *Temperatura invierno: 19-20°C (noche 15-17°C)*
- *Por cada grado que se aumente la calefacción → 7% aumento*
- *Bombas de calor mejor que radiadores eléctricos (por cada kWh eléctrico consumido dan entre 2 y 4 kWh de calor útil)*
- *Radiador debajo de las ventanas*
- *Ventilación durante 10 minutos (superior es malgastar energía)*
- *La calefacción central colectiva, con medición y regulación individualizados para cada vivienda es más eficiente económicamente y energéticamente*

- *Control y regulación de la calefacción*

Sistemas de refrigeració:

- *No ajustar el termostato a una temperatura inferior a la que se desea*
- *Cerrar persianas y cortinas reducen la dispersión en refrigeración*
- *Aislamiento de fachadas y cerramientos reduce el consumo de energía*
- *Temperatura Verano: 25°C, una diferencia >12°C con el exterior no saludable*
- *Ventilación de la casa durante las horas mas frescas, después cerrarla*
- *Ventilador en el techo puede dar sensación de confort*

Sistemas d'enllumenat

- *Iluminación natural*
- *Colores claros a las paredes y techos*
- *Bombillas incandescentes eficacia de 12-20 lumen/W (5% iluminación y 95% calor)*
- *Lámparas fluorescentes eficacia de 40-100 lumen/W*
- *Las lámparas de bajo consumo no emiten calor (mismo nivel de iluminación con ahorro del 80%)*

Aïllaments:

- *Pequeñas mejoras de ahorro del 30% en climatización*
- *3 cm de corcho/fibra de vidrio/poliuretano = un muro de piedra de 1 metro*
- *Aislar bien la cubierta*
- *Para una ventana de 1m2 con un vidrio simple, en invierno se puede llegar a perder la energía equivalente a 12kg de gasoil.*
- *Sistemas de vidrio doble: Reducen a la mitad las pérdidas de calor*
- *Maderas con cerramiento de puente térmico*
- *Evitar fugas de aire*

Equipaments:

- *Calderas de condensación o baja temperatura*
- *ACS con energía solar térmica*
- *Instalaciones centralizadas*
- *Electrodomésticos de Clase Energética A*

4. Limitació de la demanda energètica

La demanda energètica ve limitada en funció de la zona climàtica i la càrrega interna.

El CTE defineix 12 zones climàtiques identificades de la següent forma:

- A, B, C, D, E: Severitat climàtica d'hivern
- 1, 2, 3, 4: Severitat climàtica d'estiu

Pel cas de Catalunya les zones climàtiques es donen a la taula següent :

Apéndice D Zonas climáticas

D.1 Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados

- 1 La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia.

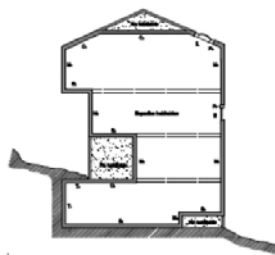
Tabla D.1.- Zonas climáticas

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200 <400	≥400 <600	≥600 <800	≥800 <1000	≥1000
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1

La càrrega interna pot ser baixa o alta, depenent de l'ús de l'edifici, de l'ocupació i de les fonts de calor internes (enllumenat, maquinari, etc.).

Per a la limitació de la demanda tèrmica el CTE defineix els conceptes següents:

- *Envoltante tèrmica*: Todos los cerramientos que limiten espacios habitables con el ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio) y todas las particiones interiores que limiten los espacios habitables con los espacios no habitables
- *Espacio habitable*: Espacio destinado al uso permanente u ocasional de personas. Condiciones térmicas, acústicas y de calidad del aire adecuadas
- *Espacio no habitable*: No destinado al uso de personas aunque ocasionalmente puedan acceder



Els paràmetres característics que defineixen l'envoltant tèrmica, segons el CTE, són:

- a) transmitancia tèrmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia tèrmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia tèrmica de suelos US;
- d) transmitancia tèrmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia tèrmica de huecos UH;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia tèrmica de medianerías UMD.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado.

Aïllament de tancaments semitransparents: cal reduir la transmitància (U) i el factor solar (g).

Tipo de vidrio	Transmitancia U (W/m ² K)	Factor solar (g)
Vidrio simple claro	5.7	0.88
Vidrio doble claro	3.1	0.76
Vidrio doble bajo emisivo	2.5	0.71
Vidrio doble bajo emisivo	1.9	0.61