

# REPÚBLICA FRANCESA

## MINISTERIO DE EMPLEO, COHESIÓN SOCIAL Y VIVIENDA

---

NOR:

### ORDEN

Relativa a las características térmicas y a la eficiencia energética de los edificios existentes

El Ministro de Empleo, Cohesión Social y Vivienda y el Ministro de Economía, Hacienda e Industria,

Vista la Directiva 89/106/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción;

Vista la Directiva 98/34/CE, de 22 de junio de 1998, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas;

Visto el Código de la Construcción y la Vivienda, y en particular el artículo R 131 – 28.

Ordenan:

**Art. 1.** - La presente orden tiene por objeto determinar las modalidades de aplicación del artículo R. 131-28 del Código de la Construcción y la Vivienda.

Las disposiciones de la presente orden no se aplican a los edificios o a las partes de edificios que, debido a limitaciones particulares relacionadas con un uso distinto al de vivienda, deban garantizar condiciones particulares de temperatura, de higrometría o de calidad del aire.

Las disposiciones de la presente orden se aplican a todos los edificios situados en los departamentos de ultramar.

### Capítulo I

#### Cerramiento exterior del edificio – Paredes opacas

**Art. 2.** – Las disposiciones del presente capítulo se aplican a las paredes de los locales calefactados, paredes con una superficie superior o igual a 0,5 m<sup>2</sup>, que dan al exterior, sobre un volumen no calentado o en contacto con el suelo y constituidas de la siguiente forma:

- Muros compuestos por los siguientes materiales: ladrillos industriales, bloques de hormigón o similares, hormigón amasado y cerramientos metálicos,

- Suelos bajos compuestos por los siguientes materiales: terracota u hormigón,
- Todo tipo de cubiertas.

**Art. 3.** – Cuando se lleven a cabo trabajos de instalación o de sustitución del aislamiento térmico de una pared, éstos deberán realizarse de tal forma que la pared aislada presente una resistencia térmica total, definida en el Anexo III a la presente orden, expresada en metros cuadrados. Kelvin por vatio ( $m^2.K/W$ ), superior o igual al valor mínimo determinado en la tabla siguiente en función del tipo de pared en cuestión.

Estas disposiciones se podrán adaptar en los casos particulares definidos en dicha tabla. Quedan excluidas de estos requisitos las cubiertas previstas para la circulación de vehículos

Paredes	Resistencia térmica R mínima	Casos de adaptación posibles
Muros en contacto con el exterior	2,3	<p>La resistencia térmica mínima se podrá reducir hasta <math>2 m^2 K/W</math> en los casos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el edificio en cuestión está situado en la zona H3, tal y como se define en el anexo a la presente orden, a una altura inferior a 800 metros,</li> <li>- o, en los locales destinados a vivienda, los trabajos de aislamiento implican una disminución de la superficie habitable de los locales en cuestión superior al 5 % debido al espesor del aislante.</li> <li>- o el sistema de construcción es una superficie doble metálica.</li> </ul>
Paredes en contacto con un volumen no calefactado	2	
Cubiertas para terrazas	2,5 (2 hasta el 30 de junio de 2008)	<p>La resistencia térmica mínima se podrá reducir hasta <math>1,5 m^2 K/W</math> (<math>1 m^2 K/W</math> hasta el 30 de junio de 2008) en los casos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el espesor de aislamiento implica un cambio de los bastidores, o un aumento de la altura de las barandillas o los equipos técnicos,</li> <li>- o el espesor de aislamiento no permite que se respeten las alturas mínimas de evacuación del agua de lluvia y de las recogidas,</li> <li>- o el espesor de aislamiento y el tipo de aislante utilizado implica que se han superado los límites de cargas admitidas por la estructura.</li> </ul>

Suelos de cubiertas no acondicionadas	4,5	
Suelos bajos que dan al exterior o sobre un estacionamiento colectivo	2,3	<p>La resistencia térmica mínima se podrá reducir hasta 2 m<sup>2</sup> K/W en los casos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el edificio en cuestión está situado en la zona H3 a una altura inferior a 800 metros.</li> <li>- O la resistencia térmica mínima se puede disminuir para adaptar el espesor del aislante necesario a la altura libre disponible si ésta está limitada por otro requisito reglamentario.</li> </ul> <p>La resistencia térmica mínima se podrá reducir en caso de instalación o sustitución de suelo radiante con agua caliente o suelo radiante refrigerante de acuerdo con el valor indicado en el artículo 21.</p>
Suelos bajos que dan a un hueco sanitario o sobre un volumen no calefactado	2	<p>La resistencia térmica mínima se podrá reducir en caso de instalación o sustitución de suelo radiante con agua caliente o suelo radiante refrigerante de acuerdo con el valor indicado en el artículo 21.</p>

El anexo III de la presente orden define las modalidades de cálculo de los coeficientes R de las paredes y presenta valores por defecto de dichos coeficientes para las paredes existentes.

**Art. 4.** – Durante los trabajos de instalación o sustitución de suelos bajos que dan a un hueco sanitario, el nuevo suelo bajo deberá aislarse de conformidad con los requisitos definidos en el artículo 3 del presente capítulo.

**Art. 5.** – Los trabajos de aislamiento de las paredes deberán conservar las entradas de aire altas y bajas existentes, si las hubiera con anterioridad a los trabajos, excepto en el supuesto de que se instale otro sistema de ventilación.

**Art. 6.** – Los trabajos de aislamiento de los muros por el exterior no deben implicar modificaciones del aspecto de la construcción que sean contrarias a las protecciones previstas para los sectores protegidos, las zonas de protección del patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico, las proximidades de los monumentos históricos, los enclaves registrados y clasificados, los enclaves registrados en la lista del patrimonio mundial de la humanidad de la UNESCO o cualquier otra preservación dictada por las colectividades territoriales, así como para los inmuebles que disponen de la etiqueta de patrimonio del siglo XX y los inmuebles designados en el apartado 7 del artículo L 123-1 del Código de Urbanismo.

**Art. 7.-** Los requisitos contemplados en el artículo 3 podrán no cumplirse cuando los trabajos de sustitución se hagan como consecuencia de actos de vandalismo, de destrucción o por una catástrofe natural o tecnológica, así como en caso de mantenimiento de rutina o de las intervenciones puntuales relacionadas con un deterioro de cualquier naturaleza.

## Capítulo II

### Cerramiento exterior del edificio – Paredes acristaladas

**Art. 8.** – El conjunto de las disposiciones del presente capítulo se aplica a las ventanas, puertas acristaladas y fachadas cortina, que son objeto de trabajos de instalación o de sustitución, excepción hecha de los trabajos de instalación o de sustitución de los elementos siguientes:

- las ventanas con una superficie inferior a  $0,5 \text{ m}^2$ ,
- los lucernarios,
- las vitrinas y los vanos acristalados con una característica particular (antiexplosión, antirroto, desahumado),
- las puertas de entrada totalmente acristaladas y que dan acceso a locales que admiten público,
- los tragaluces, los aliviaderos de humo y las trampillas de bomberos,
- las paredes traslúcidas de losas de cristal,
- las vidrieras,
- los miradores sin calefacción,
- las ventanas no rectangulares con una geometría tal que los requisitos suponen un coste adicional desproporcionado en relación con los beneficios resultantes del ahorro de energía previsto,
- las ventanas dobles y las fachadas acristaladas de doble cristal.

**Art. 9.** – El coeficiente de transmisión térmica  $U_w$  de las ventanas, puertas acristaladas y fachadas cortina instaladas o sustituidas, expresado en vatios por metro cuadrado .Kelvin ( $W / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ ), deberá ser inferior o igual al valor determinado en la tabla siguiente:

Tipo de vano	$U_w$ máximo
Bastidores de carpintería deslizantes	2,6
Otros casos	2,3 excepto para la carpintería metálica hasta el 30 de junio de 2008: 2,4

Cuando la ventana, la puerta acristalada o la fachada cortina lleven un cierre, este requisito se podrá cumplir teniendo en cuenta la resistencia térmica adicional del cierre, de manera que el coeficiente  $U_{jn}$  cumpla las condiciones determinadas en el anexo IV.

En todos los casos, el coeficiente  $U_g$  del acristalamiento de la ventana de la puerta acristalada o de la fachada cortina deberá ser además inferior a  $2 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

**Art. 10.** – A falta de valores conocidos de los rendimientos de las ventanas y de los cierres, se considera que las configuraciones descritas en las tablas siguientes cumplen los requisitos del artículo 9. Los acristalamientos descritos corresponden en todos los casos a cristales dobles de baja emisión con aislamiento reforzado (VIR).

<b>Ventanas y puertas acristaladas correderas</b>		<b>Cierre (definición de los tipos en la segunda tabla)</b>
<b>Carpintería</b>	<b>Espesor mínimo de la lámina de aire o de gas noble del cristal</b>	
Metálica con rotura de puente térmico	14 mm de gas noble	<b>Con cierre de tipo A, B, C o D</b>
	16 mm de aire o 12 mm de gas noble	<b>Con cierre de tipo B, C o D</b>
	10 mm de aire u 8 mm de gas noble	<b>Con cierre de tipo C o D</b>
PVC, MADERA	10 mm de aire u 8 mm de gas noble	<b>Con o sin cierre</b>

<b>Otras ventanas y puertas acristaladas</b>		<b>Cierre (definición de los tipos en la segunda tabla)</b>
<b>Carpintería</b>	<b>Espesor mínimo de la lámina de aire o de gas noble del cristal</b>	
Metálica con rotura de puente térmico	14 mm de gas noble	<b>Con cierre de tipo A, B, C o D</b>
	14 mm de aire o 10 mm de gas noble	<b>Con cierre de tipo B, C o D</b>
PVC, MADERA	12 mm de aire o 10 mm de gas noble	<b>Con o sin cierre</b>
	10 mm de aire u 8 mm de gas noble	<b>Con cierre de tipo A, B, C o D</b>

<b>Cierres</b>	<b>Tipo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Celosía de plegado tipo acordeón, cierre de láminas que se pueden orientar incluidas las venecianas exteriores totalmente de metal, contraventanas batientes o persianas con calados fijos</li> <li>- o cualquier cierre de resistencia térmica superior o igual a 0,08 m<sup>2</sup>. Kelvin por vatio (m<sup>2</sup> K/W)</li> </ul>	<b>A</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre sin calados en posición desplegada, contraventanas batientes de aluminio</li> <li>- o cualquier cierre de resistencia térmica superior o igual a 0,14 m<sup>2</sup> K/W</li> </ul>	<b>B</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persiana enrollada de PVC con un espesor inferior o igual a 12 mm</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persiana corredera o contraventana batiente de PVC, contraventana batiente de madera, con un espesor inferior o igual a 22 mm</li> <li>- o cualquier cierre de resistencia térmica superior o igual a 0,19 m<sup>2</sup> K/W</li> </ul>	<b>C</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persiana corredera de PVC y contraventana batiente de madera con un espesor superior a 22 mm</li> <li>- Persiana enrollada de PVC con un espesor superior a 12 mm</li> <li>- o cualquier cierre de resistencia térmica superior o igual a 0,25 m<sup>2</sup> K/W</li> </ul>	<b>D</b>

**Art. 11.** – Los cierres y las protecciones solares exteriores de las ventanas, puertas acristaladas y fachadas cortina, cuando existan, deberán ser objeto de mantenimiento o sustitución.

**Art. 12.** – Las ventanas de techo instaladas o sustituidas deberán estar equipadas además con protecciones solares móviles que generen un factor solar de 0,15. Se considera que las protecciones solares móviles exteriores cumplen este requisito.

**Art. 13.** – En los locales destinados a vivienda y los locales para alojamiento, las nuevas ventanas y puertas acristaladas instaladas en las habitaciones principales deberán estar equipadas con entradas de aire, excepción hecha de los locales que ya tengan entradas de aire o un dispositivo de ventilación de doble flujo. El módulo de estas entradas de aire deberá ser de 45, como mínimo, para las habitaciones y de 90 para las salas de estar. Este valor podrá reducirse cuando la extracción de aire mecánica permita un dimensionamiento inferior.

**Art. 14.** – Las cajas de las persianas que separan el ambiente calentado del exterior, instaladas o sustituidas, deberán estar aisladas de manera que el coeficiente de transmisión térmica  $U_c$  de la caja sea inferior o igual a 3 W/(m<sup>2</sup>.K).

Se considera que las cajas aisladas en todas las superficies que no sean las laterales con 1 cm de un material de aislamiento térmico cumplen este requisito.

**Art. 15.** – Los requisitos contemplados en los artículos 8 a 13 podrán dejar de cumplirse cuando las modificaciones que se produzcan en el aspecto de la construcción sean contrarias a las protecciones previstas para los sectores protegidos, las zonas de protección del patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico, las proximidades de los monumentos históricos, los enclaves registrados y clasificados, los enclaves registrados en la lista del patrimonio mundial de la humanidad de la UNESCO o cualquier otra preservación dictada por las colectividades territoriales, así como para los inmuebles que disponen de la etiqueta de patrimonio del siglo XX y los inmuebles designados en el apartado 7 del artículo L 123-1 del Código de Urbanismo.

**Art. 16.-** Los requisitos contemplados en los artículos 8 a 12 podrán no cumplirse cuando los trabajos de sustitución se hagan como consecuencia de actos de vandalismo, de destrucción o por una catástrofe natural o tecnológica, así como en caso de mantenimiento de rutina o de las intervenciones puntuales relacionadas con un deterioro de cualquier naturaleza.

### Capítulo III

#### Calefacción

**Art. 17.** – Las calderas estancas de combustible líquido o gaseoso instaladas o reemplazadas, y con una potencia superior o igual a 20 kW deberán cumplir simultáneamente las prescripciones siguientes, excepto en los casos en que los radiadores existentes sean más pequeños.

	$20 \leq P_n \leq 400 \text{ kW}$	$P_n > 400 \text{ kW}$
Rendimiento mínimo PCI a plena carga, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C	$87 + 1,5 \cdot \log P_n$	90,9
Rendimiento mínimo PCI con una carga del 30 %, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 40 °C	$87 + 1,5 \cdot \log P_n$	90,9

Para las calderas de tipo C3, C4 y C5 en el sentido del documento FD CEN-TR 17-49, este requisito podrá dejar de aplicarse cuando el conducto estanco existente sea inadecuado para la colocación de una caldera de este tipo.

Cuando se haya realizado toda la instalación de calefacción con combustible líquido o gaseoso, la nueva caldera deberá cumplir también los requisitos de la tabla anterior, y los radiadores deberán adaptarse al funcionamiento a baja temperatura.

**Art. 18.** – Las calderas conectadas a un conducto de evacuación humos procedentes de combustible líquido o gaseoso con una potencia superior o igual a 20 kW deberán cumplir simultáneamente las prescripciones siguientes, excepto cuando resulte técnicamente imposible.

	$20 \leq P_n \leq 400 \text{ kW}$	$P_n > 400 \text{ kW}$
Rendimiento mínimo PCI a plena carga, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C	$87 + 1,5 \cdot \log P_n$	90,9
Rendimiento mínimo PCI con una carga del 30 %, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 40 °C	$87 + 1,5 \cdot \log P_n$	90,9

No obstante, hasta el 30 de junio de 2009, las calefacciones que cumplan simultáneamente las prescripciones siguientes podrán seguir instalándose o reemplazándose.

	$20 \leq P_n \leq 400 \text{ kW}$	$P_n > 400 \text{ kW}$
Rendimiento mínimo PCI a plena carga, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C	$84 + 2 \cdot \log P_n$	89,2
Rendimiento mínimo PCI con una carga del 30 %, en porcentaje, para una temperatura media	$83 + 2 \cdot \log P_n$	88,2

del agua en la caldera de 50°C		
--------------------------------	--	--

**Art. 19.** – En los supuestos en los que no sea posible técnicamente, según lo dispuesto en los artículos 17 y 18, las calderas instaladas o reemplazadas deberán cumplir simultáneamente las prescripciones siguientes:

	$20 \leq P_n \leq 400 \text{ kW}$	$P_n > 400 \text{ kW}$
Rendimiento mínimo PCI a plena carga, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C	$84 + 2 \cdot \log P_n$	89,2
Rendimiento mínimo PCI con una carga del 30 %, en porcentaje, para una temperatura media del agua en la caldera de 50°C	$83 + 2 \cdot \log P_n$	88,2

**Art. 20.** – Las disposiciones contempladas en los artículos 17, 18 y 19 podrán no aplicarse en los edificios terminados hace menos de 15 años en relación con la fecha de los trabajos de instalación o de sustitución de la caldera.

**Art. 21.** – La instalación o la sustitución de una caldera de combustible líquido o gaseoso deberá ir acompañada de la colocación de un aparato de regulación programable de la calefacción, excepto en los casos en los que la instalación existente ya lo lleve.

**Art. 22.** Las bombas de calor que utilizan electricidad para la calefacción, instaladas o reemplazadas deberán cumplir un coeficiente de rendimiento (COP), en el sentido de la norma NF EN 14-511, superior o igual al valor determinado en la tabla siguiente, para las temperaturas indicadas.

Tipo de equipo	Coeficiente de rendimiento (COP) mínimo modo de calefacción	Temperatura de origen	
		Exterior	Interior
Aire exterior - Aire	3,2	7 °C	20 °C
Agua - aire (en bucle)		15 °C	
Aire exterior - Agua		7 °C	35 °C
Agua – Agua en la capa freática		10 °C	
Agua – Agua con sensores enterrados		0/-3 °C	
Suelo - Agua		-5°C	
<b>Suelo - Suelo</b>			20°C
Suelo - Aire			

Se considera que las bombas de calor que presentan los COP mínimos siguientes para las temperaturas indicadas cumplen el requisito del primer apartado del artículo 22.

Tipo de equipo	Coeficiente de rendimiento (COP) mínimo en modo calefacción	Temperatura de origen	
		Exterior	Interior
Aire exterior-Agua	2,6	7 °C	65 °C
	2,7	7 °C	45 °C
Agua – Agua en la capa freática	3,2	10 °C	45 °C
Agua – Agua con sensores enterrados	2,7	0/-3 °C	45 °C
Suelo - Agua	2,7	-5°C	45 °C

Estas disposiciones podrán no aplicarse en los edificios terminados hace menos de 15 años en relación con la fecha de los trabajos de instalación o de sustitución del equipamiento en cuestión.

**Art. 23.** – Las redes de distribución de calor y de frío y las conexiones a las redes de calor y de frío, instaladas o reemplazadas en el exterior o en locales no calefactados, deberán estar equipadas con un aislante de clase 2 como mínimo.

**Art. 24.** – Las bombas de las instalaciones de calefacción integradas en la caldera o situadas en el local de la sala de calderas, instaladas o reemplazadas deberán estar equipadas con un dispositivo que permita su parada.

**Art. 25.** – Los suelos radiantes cuya cara inferior no dé a un local calefactado instalados o reemplazados deberán aislarse con un material aislante cuya resistencia térmica  $R_{th}$ , expresada en  $m^2.K/W$ , deberá ser superior o igual a 2 para la calefacción eléctrica y a 1,25 en los demás casos.

**Art. 26.** – Cuando se reemplacen los radiadores, en ausencia de un cálculo que justifique el dimensionamiento de la potencia, la potencia instalada no deberá ser inferior a la que existiese anteriormente.

**Art. 27.** – Los radiadores instalados o reemplazados deberán llevar unos grifos termostáticos, excepto en los casos de mono tubos no derivados y en los locales en los que exista un termostato central. Cuando la instalación de calefacción no incluya un termostato central, uno de los emisores de la instalación no deberá estar equipado con un grifo termostático.

**Art. 28.** – Los emisores de calefacción de efecto Joule de acción directa o por acumulación, instalados o reemplazados deberán estar provistos de un dispositivo de regulación electrónica integrado, que lleve a una amplitud de regulación máxima de 0,5 K y a una deriva en carga máxima de 1,5 K.

Su dispositivo de regulación debe permitir además la recepción de órdenes por telemando para asegurar el funcionamiento en confort, reducido, al margen de helada y parada.

Si el emisor tiene una función secundaria (ventilador, secador de toallas,...), ésta deberá estar temporizada.

Estas disposiciones podrán no aplicarse en los edificios terminados hace menos de 15 años en relación con la fecha de los trabajos de instalación o de sustitución del equipamiento en cuestión.

**Art. 29.** – Los emisores de calefacción de efecto Joule integrados en las paredes, instalados o reemplazados, deberán llevar, excepto en el caso en que la instalación ya lo lleve:

- un termostato o un regulador por aparato, con un CA inferior a 2 K y que permita la recepción de órdenes por telemando para asegurar el funcionamiento en confort, reducido, al margen de helada y parada,
- o bien un dispositivo de regulación conectado a una sonda de temperatura exterior.

Cuando la calefacción esté asegurada mediante un suelo radiante de agua caliente que funciona a baja temperatura, el dispositivo de regulación podrá ser común a locales con una superficie total máxima de 150 metros cuadrados.

## Capítulo IV

### Agua caliente sanitaria

**Art. 30.** – Para los calentadores de agua eléctricos por acumulación, instalados o reemplazados, las pérdidas máximas  $Q_{pr}$  expresadas en kWh por 24 horas, en el sentido de la norma NF-EN 60.379 son las siguientes:

Calentador de agua con V inferior a 75 litros:  $\leq 0,1474 + 0,0719 V^{2/3}$

Calentador de agua horizontal con V superior o igual a 75 litros:  $\leq 0,75 + 0,008 V$

Calentador de agua vertical con V superior o igual a 75 litros:  $\leq 0,22 + 0,057 V^{2/3}$

Donde V es la capacidad de almacenamiento del depósito en litros.

Estas disposiciones podrán no aplicarse en los edificios terminados hace menos de 15 años en relación con la fecha de los trabajos de instalación o de sustitución del equipamiento en cuestión.

**Art. 31.** – Los acumuladores de gas y los calentadores de baño instalados o reemplazados deberán tener rendimientos térmicos al menos iguales a las normas europeas: EN 89 en el caso de los acumuladores de gas y EN 26 en el caso de los calentadores de baño de producción instantánea.

## Capítulo V

### Refrigeración

**Art. 32.** – Durante la instalación o sustitución de un sistema de refrigeración en un local, los vanos no orientados al norte del local refrigerado deberán estar equipados con protecciones solares si éstas no existiesen con anterioridad.

En los locales destinados a vivienda, la protección deberá ser móvil y llevar a un factor solar del vano inferior o igual a 0,15, salvo en caso de imposibilidad debido a la aplicación de las reglas de urbanismo.

En el caso de los demás locales, la protección deberá llevar a un factor solar del vano inferior o igual a 0,35.

Se considera que las protecciones solares exteriores móviles cumplen dichos requisitos.

**Art. 33.** – Los climatizadores de uso doméstico que utilizan la electricidad con una potencia frigorífica inferior o igual a 12 kW y que utilizan electricidad deberán pertenecer a la clase de rendimiento energético B o a una clase superior.

Los demás climatizadores y los refrigeradores de líquido por compresión que utilizan electricidad, instalados o reemplazados, deberán presentar un nivel de rendimiento energético (EER) en modo frío superior o igual al valor determinado en la tabla siguiente, medido por las temperaturas indicadas.

Tipo de equipo	EER mínimo en modo frío	Temperatura de origen en °C	
		Exterior	Interior
Aire - Aire	2,8	35	27
Agua - aire	3	35	27
Aire - Agua	2,6	35	7
Agua - Agua	3	30	7

Estas disposiciones podrán no aplicarse en los edificios terminados hace menos de 5 años en relación con la fecha de los trabajos de instalación o de sustitución del equipamiento en cuestión.

**Art. 34.** – Las bombas de las nuevas instalaciones de refrigeración deben estar equipadas con un dispositivo que permita su parada.

**Art. 35.** – En el caso de edificios o de partes de edificios con un uso distinto de vivienda, y que sean objeto de una sustitución o de la instalación de un sistema de refrigeración para una superficie refrigerada superior a 400 m<sup>2</sup>, uno o varios dispositivos deberán permitir hacer el seguimiento de los consumos de refrigeración y medir la temperatura interior de al menos un local por parte de red de distribución de frío.

## Capítulo VI

### Ventilación

**Art. 36.** – Los aparatos auxiliares de ventilación, instalados o reemplazados en los locales destinados a vivienda, deberán presentar un consumo máximo de 0,25 Wh/m<sup>3</sup> por ventilador, que podrá llegar a 0,4 Wh/m<sup>3</sup> en presencia de filtros F5 a F9.

**Art. 37.** – Los auxiliares de ventilación, instalados o reemplazados en los locales destinados a otro uso que no sea vivienda, deberán presentar un consumo máximo de 0,3 Wh/m<sup>3</sup> por ventilador, que podrá llegar a 0,45 Wh/m<sup>3</sup> en presencia de filtros F5 a F9.

**Art. 38.** – En el caso de edificios o de partes de edificios destinados a otro uso que no sea vivienda y que sean objeto de una sustitución o de la instalación de un sistema de ventilación para una superficie superior a 400 m<sup>2</sup>, un dispositivo permitirá gestionar automáticamente los flujos de ocupación y no ocupación.

## Capítulo VI

### Iluminación de los locales

**Art. 39.** – El presente capítulo se aplica a los edificios y a las partes de edificio destinados a otro uso que no sea vivienda, de superficie útil superior a 100 m<sup>2</sup>, cuando la totalidad de la instalación de iluminación sea objeto de trabajos de sustitución o de instalación.

**Art. 40.** - Durante la sustitución o la realización de la instalación de iluminación de un local, la nueva instalación deberá cumplir las prescripciones siguientes:

- La potencia instalada para la iluminación general del local será inferior o igual a 2,8 vatios por metro cuadrado de superficie útil y por tramo de niveles de iluminación media a mantener de 100 lux en la zona de trabajo,
- o bien la nueva instalación de iluminación general estará compuesta por puntos de luz de tipo directa o directa/indirecta de rendimiento normalizado superior a un 55 %, equipados con balastos electrónicos y que utilizan lámparas con una eficacia luminosa superior o igual a 65 lúmenes por vatio.

Si el ocupante o los ocupantes puedan actuar sobre el control de la iluminación, el local deberá incluir al menos uno de los dispositivos siguientes:

- un dispositivo de extinción o de variación del nivel de iluminación en cada salida del local;
- un dispositivo, eventualmente temporizado, que apaga automáticamente la iluminación cuando el local está vacío;
- un control manual que permite el apagado o la variación de nivel de iluminación desde cada puesto de trabajo.

En caso de que el control de la iluminación sea competencia de su personal de gestión, incluso durante los períodos de ocupación, dicho local deberá incluir un dispositivo que permita el encendido y el apagado de la iluminación. Si dicho dispositivo no se encuentra en el local en cuestión, deberá entonces permitir visualizar el estado de la iluminación en ese local desde el lugar de control.

En un mismo local que exija niveles de iluminación muy diferentes para al menos dos usos, como en particular los locales deportivos y las salas polivalentes, un dispositivo deberá reservar a las personas autorizadas el control de la iluminación superior al nivel básico.

En un mismo local, los puntos con iluminación artificial, que se encuentren a menos de 5 m de un vano, deberán controlarse independientemente de los demás puntos de iluminación si la potencia total instalada en cada una de estas posiciones es superior a 200 W.

Cuando la luz natural sea suficiente, la iluminación artificial no deberá ponerse en marcha automáticamente, en particular mediante un reloj o un dispositivo de detección de presencia.

## Capítulo VII

### Energías renovables

**Art. 41.** – En caso de sustitución o instalación de una caldera que utilice leña como energía por una caldera de leña nueva, ésta deberá presentar un rendimiento PCI a plena carga en porcentaje, para una temperatura media del agua del generador de 70 °C, superior o igual a  $47 + 6 \cdot \log P_n$  para una potencia nominal  $P_n$  inferior o igual a 300 kW y superior o igual a 61,9 por encima de ésta.

**Art. 42.** – En caso de sustitución o instalación de un hogar cerrado o de una estufa que utilice leña como energía, por un hogar cerrado nuevo o una estufa de leña nueva, éste deberá presentar un rendimiento superior al 65 %. No obstante, este valor podrá ser del 60 % hasta el 30 de junio de 2009.

**Art. 43.** – En caso de sustitución o instalación de una estufa de gránulos que utilice la madera como energía, por un hogar cerrado nuevo o una estufa de gránulos nueva, éste deberá presentar un rendimiento superior al 65 %.

**Art. 44.** – En caso de sustitución o instalación de una estufa de acumulación lenta de calor que utilice la madera como energía, por una estufa nueva de acumulación lenta de calor, ésta deber presentar un rendimiento superior al 65 %.

**Art. 45.** – Las disposiciones contempladas en los artículos 41 a 44 podrán no aplicarse en los edificios terminados hace menos de 15 años en relación con la fecha de los trabajos de instalación o de sustitución del equipo previsto.

## ANEXO I

### *Lista de los departamentos situados en la zona H3*

DEPARTAMENTO
06 – Alpes Marítimos
11 – Aude
13 – Bouches-du-Rhône
2A – Corse-du-Sud
2B – Haute-Corse
30 – Gard
34 – Hérault
66 – Pirineos Orientales
83 - Var

## ANEXO II

### DEFINICIONES

#### *Altura*

La altura de un edificio es la de su puerta de acceso principal.

#### *Vano*

Un vano es una abertura dispuesta en una pared exterior que sirve para la iluminación, el paso o la ventilación. Una pared transparente o traslúcida se considera como un vano.

#### *Iluminación general*

La iluminación general es una iluminación uniforme de un espacio sin tener en cuenta las necesidades particulares de ciertos lugares determinados.

#### *Iluminación media a mantener*

Nivel de iluminación, consignado en lux (lx) por debajo del cual no debe descender la iluminación media de la superficie considerada. Se trata de la iluminación media en el momento en el que debe realizarse el mantenimiento. La norma NF EN 12464-1 “Iluminación de los lugares de trabajo” ofrece los valores de iluminación media a mantener recomendados en las zonas de trabajo.

#### *Entrada de aire*

Se trata de un orificio calibrado practicado en una ventana o puerta acristalada o en una pared del edificio.

#### *Cierre*

Con excepción de los dispositivos que no reducen las pérdidas como las rejillas, los barrotes, las cortinas de establecimientos comerciales, cualquier dispositivo móvil, comúnmente denominado cierre, persiana o celosía que sirva para impedir el acceso desde el exterior a una ventana, una puerta acristalada o una puerta, puede considerarse un cierre.

#### *Gas noble*

El argón, el xenón y el criptón son los tres gases nobles utilizados en el edificio, y más en particular en determinados acristalamientos, por sus propiedades más aislantes que el aire.

### *Aislante térmico*

Producto, generalmente muy ligero y espeso, que limita el flujo de calor que lo atraviesa en una pared sometida a una diferencia de temperatura entre sus dos lados (por ejemplo: lana mineral, poliestireno expandido, poliuretano expandido, corcho, perlita, vidrio celular, fibras vegetales).

Se considera como aislante todo producto de resistencia térmica superior a  $0,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

### *Local*

Un local es un volumen totalmente separado del exterior o de otros volúmenes por paredes horizontales y verticales, fijas o móviles.

### *Local calefactado*

Un local se considera calefactado cuando su temperatura normal en período de ocupación es superior a  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### *Módulo de una entrada de aire*

El módulo de una entrada de aire corresponde al flujo que pasa por dicha entrada de aire, expresado en  $\text{m}^3/\text{h}$ , para una diferencia de presión de  $20 \text{ Pa}$ .

### *Pared vertical u horizontal*

Una pared se considera vertical cuando el ángulo que forma con el plano horizontal es igual o superior a  $60$  grados, y se considera horizontal cuando este ángulo es inferior a  $60$  grados.

### *Pared transparente o traslúcida*

Una pared se considera transparente o traslúcida cuando su factor de transmisión luminoso (al margen de la eventual protección móvil) es igual o superior a  $0,05$ . De lo contrario, se considera opaca.

### *Pared de cristal antirrobo*

Una pared se considera antirrobo si cumple las características descritas en el proyecto de norma europea ENV 1627 para las clases 4, 5 y 6.

### *Pared de cristal antibalas*

Una pared se considera antibalas si cumple las características descritas en la norma europea EN 1522 para las clases FB5 y superiores.

### *Suelo bajo*

Un suelo bajo es una pared horizontal cuyo único lado superior da a un local calefactado.

### *Suelo alto*

Un suelo alto es una pared horizontal cuyo único lado inferior da a un local calefactado. El suelo alto es, por ejemplo, un suelo por debajo de un tejado no instalado o un techo terraza.

### *Sistema de refrigeración*

Un “sistema de refrigeración” es un equipo de producción del frío mediante una máquina termodinámica conectada a emisores de frío destinado al confort de las personas (climatizador monobloque, sistema de split, etc.).

### *Vidrio de baja emisión*

Se consideran vidrios de baja emisión todos los vidrios que presentan una emisividad normal  $\epsilon_n$  inferior a 0,20.

### *Escaparate*

Un escaparate es una pared de cristal reservada exclusivamente a la exposición de objetos, productos o prestaciones destinados a la venta.

## ANEXO III

### DEFINICIONES Y MODALIDADES DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA TÉRMICA

#### *Definición*

La resistencia térmica R de una pared es la inversa del flujo térmico a través de un metro cuadrado de pared para una diferencia de temperatura de un kelvin entre los dos lados de la pared. Se expresa en  $m^2.K / W$  y está en función de las características geométricas y térmicas de los materiales que constituyen la pared.

#### *Cálculo*

La resistencia térmica de una pared aislada se obtiene sumando las resistencias térmicas de la pared existente y del aislante colocado.

Cuando la pared existente está compuesta de varias capas de materiales, en particular cuando ya incluye una capa existente de material aislante, la resistencia térmica de dicha pared es igual a la suma de las resistencias de los materiales que la componen.

Las reglas Th-bât definen la forma de cálculo de las resistencias térmicas de los productos y de las paredes.

#### *Valores por defecto*

Ante la falta de valores conocidos, los valores de resistencia térmica determinados en las tablas siguientes se podrán utilizar para el cálculo de la resistencia térmica de la pared existente. Los valores por defecto determinados por las reglas Th-U y Th-bât también se pueden utilizar para calcular la resistencia de la pared existente.

#### **A – MUROS DE LADRILLO**

##### *A-1 Ladrillos macizos*

##### **a- Muros sencillos**

Espesor del muro en cm	9 a 15	15 a 22,5	22,5 a 34	Más de 34
R en $m^2.K/W$	0,09	0,16	0,23	0,33

##### **b - Muros dobles con lámina de aire**

Espesor del muro en cm	20 a 25	25 a 30	30 a 35	Más de 35
R en $m^2.K/W$	0,33	0,37	0,43	0,48

##### *A-2 Ladrillos huecos*

Espesor del muro en cm	15 a 20	20 a 25	25 a 30	Más de 30
R en m <sup>2</sup> .K/W	0,30	0,35	0,42	0,44

## **B – MUROS DE HORMIGÓN**

### *B-1 De bloques macizos*

Espesor del muro en cm	20 a 25	25 a 30	Más de 30
R en m <sup>2</sup> .K/W	0,17	0,21	0,25

### *B-2 De bloques huecos*

Espesor del muro en cm	20 a 25	Más de 25
R en m <sup>2</sup> .K/W	0,19	0,22

### *B-3 De hormigón amasado*

Espesor del muro en cm	15 a 20	20 a 25	25 a 30	Más de 30
R en m <sup>2</sup> .K/W	0,13	0,17	0,21	0,25

## **C – AISLAMIENTO EXISTENTE**

La resistencia R en m<sup>2</sup>.K/W se obtiene multiplicando el espesor en centímetros por:

- 0,33 para las espumas de poliuretano o poliestireno extruido,
- 0,23 para los demás aislantes térmicos (lana mineral, poliestireno expandido,...).

## ANEXO IV

### CONSIDERACIÓN DE LA RESISTENCIA TÉRMICA ADICIONAL DE UN CIERRE EN EL CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE UNA PARED DE CRISTAL

El rendimiento del conjunto compuesto por una ventana y su cierre se caracteriza por el coeficiente  $U$  medio día-noche, definido como sigue:

$$U_{jn} = \frac{U_w + U_{wf}}{2}$$

donde

$U_w$  es el coeficiente de la pared de cristal desnuda en  $W/(m^2.K)$

$U_{wf}$  es el coeficiente de la pared de cristal con cierre en  $W/(m^2.K)$  determinado por la

relación 
$$U_{wf} = \frac{1}{(1/U_w + \Delta R)}$$

Siendo  $\Delta R$  la resistencia térmica adicional, en  $m^2.K/W$ , aportada por el cierre.

Cuando se tiene en cuenta la función del cierre, el requisito del artículo 7 se expresa entonces en  $U_{jn}$  en lugar de en  $U_w$ . El coeficiente  $U_{jn}$ , expresado en vatios por metro cuadrado .Kelvin ( $W/m^2.K$ ), deberá ser entonces inferior o igual al valor determinado en la tabla siguiente:

Tipo de vano	Ujn máximo
Bastidores de carpintería deslizantes	2,6
Otros casos	2,3
	excepto para la carpintería metálica hasta el 30 de junio de 2008: 2,4

A falta de valores facilitados por el fabricante, se pueden utilizar los valores de  $\Delta R$  de la tabla siguiente:

Cierres	Tipo	ÄR
- Celosía de plegado tipo acordeón, cierre de láminas que se pueden orientar incluidas las venecianas exteriores totalmente de metal, contraventanas batientes o persianas con calados fijos	<b>A</b>	<b>0,08</b>
- Cierre sin calados en posición desplegada, persianas enrolladas de aluminio	<b>B</b>	<b>0,14</b>
- Persiana enrollada de PVC ( $e \leq 12$ mm) - Persiana corredera o contraventana batiente de PVC, contraventana batiente de madera, ( $e \leq 22$ mm)	<b>C</b>	<b>0,19</b>
- Persiana corredera de PVC y contraventana batiente de madera ( $e > 22$ mm) - Persiana enrollada de PVC ( $e \leq 12$ mm)	<b>D</b>	<b>0,25</b>