



Madrid Ahorra con Energía



Dirección General de Industria,  
Energía y Minas

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA

# Comunidad de Madrid

## HACIA EDIFICIOS + EFICIENTES Y CONFORTABLES

*El Plan Renove de ventanas*  
*Fernando del Valle*

*Madrid, noviembre 2013*



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

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

Espacios  
Profesionales  
**VET&CO**

NOVO & PERFIL  
vítrea



La Suma de Todos

 **Comunidad de Madrid**

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)

# ÍNDICE



Madrid Ahorra con Energía

**1**

**NORMATIVA EUROPEA. Directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios**

**2**

**TRANSPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA**

- DB HE 0. Limitación del consumo
- DB HE 1. Limitación de la demanda

**3**

**PLAN RENOVE DE VENTANAS DE PVC**



La Suma de Todos

 **Comunidad de Madrid**

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)

# **NORMATIVA EUROPEA**

## **Directiva de eficiencia energética de edificios**

### ***Motivación***

**EL SECTOR DE LOS EDIFICIOS ES EL MAYOR CONSUMIDOR DE ENERGÍA Y EL MAYOR EMISOR DE CO<sub>2</sub> DE LA UE →**

**RESPONSABLE DEL 40% DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL Y DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**

**ES EL SECTOR CON MAYOR POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO SIN APROVECHAR →**

**POTENCIAL DE AHORRO DEL 11% DE ENERGÍA FINAL EN EL AÑO 2020**

**ES EL SEGUNDO SECTOR, DESPUÉS DE TRANSPORTES, EN DEPENDENCIA ENERGÉTICA DEL EXTERIOR →**

**REDUCCIÓN DE LA DEMANDA DE FUENTES DE ENERGÍA NO AUTÓCTONAS DEL 20%**



# NORMATIVA EUROPEA

## Directiva de eficiencia energética de edificios

### Medidas

La **Directiva 2010/31/UE**, relativa a la eficiencia energética de los edificios, (que **sustituyó a la Directiva 2002/91/CE**) exige a los Estados Miembros:

- Establecer **requisitos mínimos** de eficiencia energética en **edificios nuevos** o sometidos a **reforma** → limitación de la **demanda**
- **Calcular y dar publicidad** de la **eficiencia energética** de los edificios, mediante **certificados de eficiencia energética**
  - **obligatoria exhibición** en edificios de la **administración > 250 m<sup>2</sup>**
- Que **todos los edificios nuevos** sean de **consumo casi nulo** el **31/12/2020**
  - el **31/12/2018** para los de la administración
- Que se **inspeccione la eficiencia energética** de las **instalaciones de calefacción y aire acondicionado** con potencia térmica nominal **> 20 kW**
- **Informar sobre las temperaturas** de operación de los edificios



# **NORMATIVA EUROPEA**

## **Directiva de eficiencia energética de edificios**

### ***Trasposición***

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (REAL DECRETO 314/2006) →**

Exigencias sobre **aislamiento, iluminación y empleo de renovables**

**REGLAMENTO INSTALACIONES TÉRMICAS (Real Decreto 1027/2007) →**

Exigencias sobre los equipos de **calefacción, climatización, ACS y ventilación**

**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIOS (Real Decreto 235/2013) →**

**Cálculo y calificación de la eficiencia energética del edificio: Energía primaria no renovable**

**Exhibición de la calificación y publicidad.**

**Edificios de consumo de energía casi nulo**



# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *Ámbito de aplicación*

El CTE se aplicará a **intervenciones en los edificios existentes**. Su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa (o comunicación o declaración responsable) para las obras

Cuando la aplicación del **CTE no sea viable** → soluciones que permitan el **mayor grado posible de adecuación** efectiva bajo el criterio y responsabilidad del proyectista.

Deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

**En todo cambio de uso** característico de un **edificio existente** se deberán cumplir las exigencias básicas del CTE.



# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *Exigencias básicas HE*

#### **Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico.

#### **Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

Se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE

#### **Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control (encendido por ocupación) y un sistema de regulación para aprovechar la luz natural.

#### **Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

Una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá mediante energía solar de baja temperatura.

#### **Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

En los edificios que así se establezca se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos

# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *DB HE 0. Limitación del consumo energético*

#### Ámbito de aplicación:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

#### Se excluyen:

- a) construcciones provisionales ( $\leq$  dos años)
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos.

#### Caracterización:

- 1 El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.
- 2 El consumo energético para el acondicionamiento de **edificaciones o partes que estén abiertas** de forma permanente → exclusivamente con energía procedente de **fuentes renovables**.





# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *DB HE 0. Cuantificación*

**Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado :**

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

**Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos :**

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia **igual o superior a la clase B**, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

**Cálculo del consumo:**

1. Calefacción y refrigeración: según DB HE 1
2. Iluminación: según DB HE3
3. Agua caliente sanitaria: según DB HE4



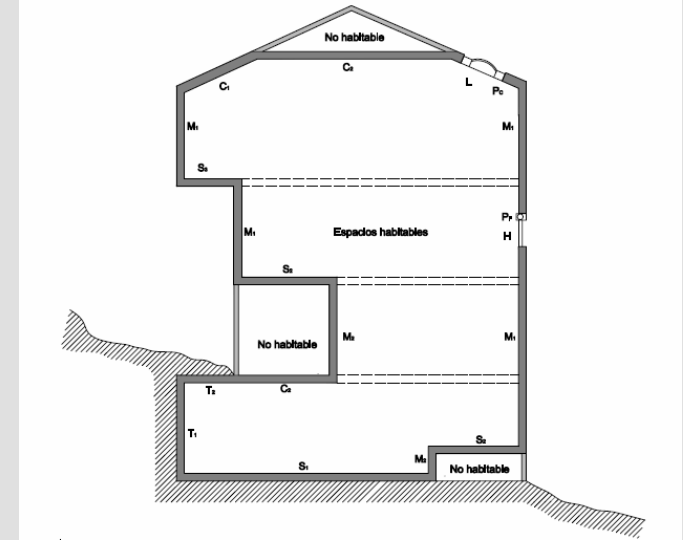
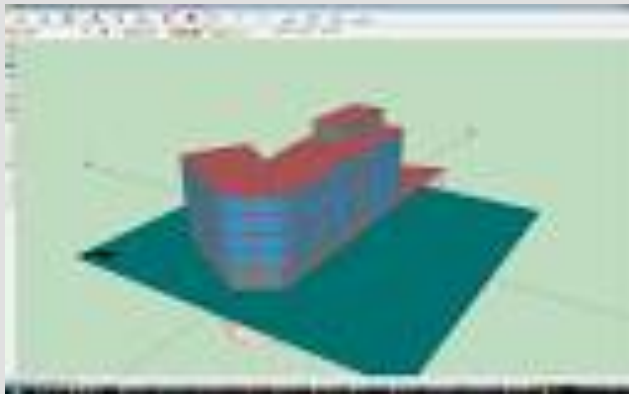
# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### DB HE 1. Actual

La **transmitancia** de los diferentes elementos de la envolvente debe ser **inferior a los valores límite** establecidos en función de las **zonas climáticas**:

- Opción simplificada:** sólo ciertos edificios
- Opción general:** programa **LIDER**



# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *DB HE 1. Limitación de la demanda*

#### **Ámbito de aplicación:**

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliación: en las que se incrementa la superficie o el volumen
  - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del mantenimiento
  - cambio de uso.

#### **Se excluyen:**

- a) construcciones provisionales ( $\leq$  dos años)
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos.
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- e) edificaciones abiertas de manera permanente

#### **Caracterización:**

- 1 Limita demanda energética en función de la zona climática y del uso.
- 2 Prevenir **condensaciones**
- 3 Limita la transferencia de calor en residencial privado (robo de calor)

# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### DB HE 1. Nuevo

- **Limitar la demanda de energía en edificios residenciales:**  
**Calefacción según fórmula**

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

**Refrigeración según zona climática:**

- 1, 2, 3: 15 kWh/m<sup>2</sup> año  
4: 20 kWh/m<sup>2</sup> año

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%*

\* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

- **Para otros usos se impone conseguir un porcentaje de ahorro respecto de un edificio de referencia**

- **Limitar la transmitancia y la permeabilidad al aire en edificios**

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]	< 50	< 50	< 50	< 27	< 27	< 27



# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *DB HE 1. Edificios existentes*

- Si se **modifica un elemento de la envolvente** térmica que incrementa la demanda energética → las características de **este elemento se adecuarán al DH HE1**.
- **Reforma** en las que se renueve más del **25% de la envolvente** y en **cambio de uso** → la demanda energética conjunta será **inferior** a la del edificio **de referencia**.
- En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3.

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<i>Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno<sup>(1)</sup> [W/m<sup>2</sup>•K]</i>	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
<i>Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m<sup>2</sup>•K]</i>	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
<i>Transmitancia térmica de huecos<sup>(2)</sup> [W/m<sup>2</sup>•K]</i>	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
<i>Permeabilidad al aire de huecos<sup>(3)</sup> [m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>]</i>	< 50	< 50	< 50	< 27	< 27	< 27



# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *DB HE 1. Edificio de referencia*

- El **edificio de referencia** se define con la **misma** forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos que el edificio objeto.
- Los parámetros de transmitancia y factor solar de los elementos de la envolvente térmica son los establecidos en el apartado D.2. del apéndice D

#### D.2.11 ZONA CLIMÁTICA C3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim}: 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,55	-	0,59
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,43	-	0,46
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,51	-	0,54	0,35	0,52	0,39
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,43	-	0,47	0,31	0,46	0,34



# TRASPOSICIÓN DE LA NORMATIVA EUROPEA

## Código Técnico de la Edificación

### *DB HE 1. Referencia en viviendas*

- Límite de aplicación una superficie total de huecos < 15% de la superficie útil → Las transmitancias térmicas de huecos y el factor solar modificados recomendados **deberían reducirse** respecto a los indicados en caso de tener relaciones mayores
- Captación solar en invierno: **alta** para edificios con ventanas sin obstáculos orientadas al sur, sureste o suroeste, y **baja** para orientaciones norte, noreste, noroeste, o para cualquier orientación en el caso de existir obstáculos

Transmitancia del elemento [W/m <sup>2</sup> K]	Zona Climática					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$U_M$	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
$U_S$	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
$U_C$	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

$U_M$ : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_S$ : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

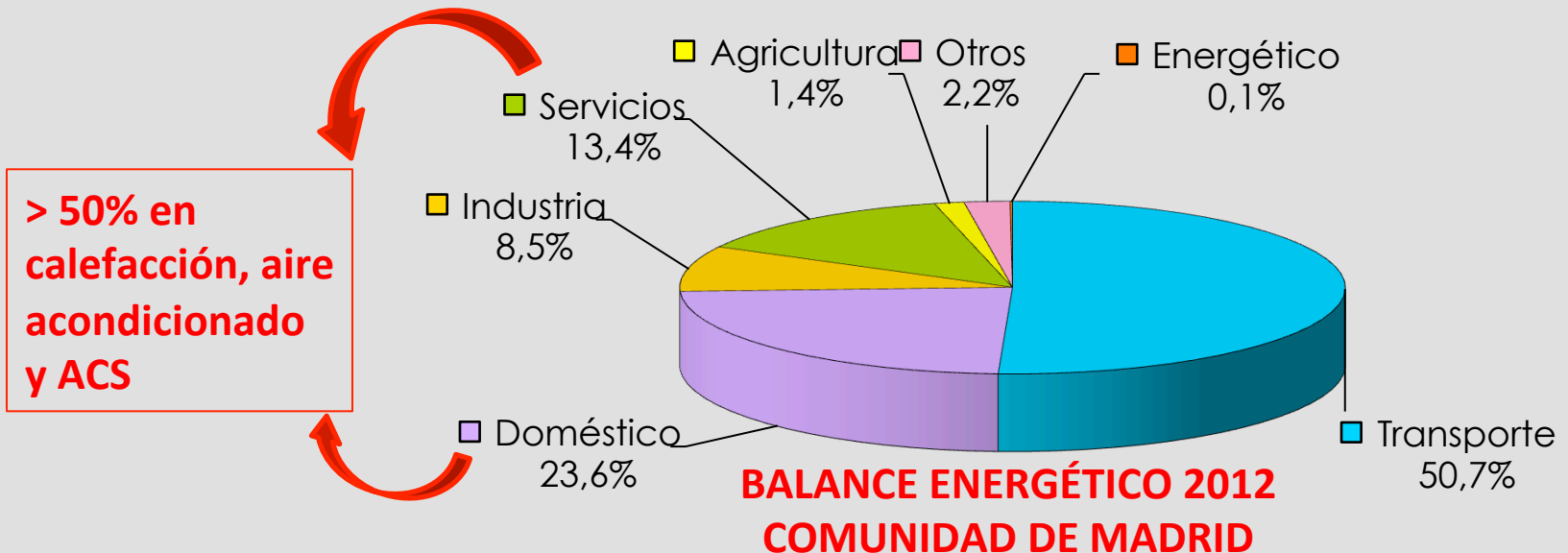
$U_C$ : Transmitancia térmica de cubiertas

Transmitancia térmica de huecos [W/m <sup>2</sup> K]		$\alpha$	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

# PLAN RENOVE DE VENTANAS DE PVC

## Motivación

- En la Comunidad de Madrid existen más de **2,5 millones de viviendas**
- Más del **70%** tiene una **antigüedad superior a 30 años**
- El sector de la **edificación es responsable de más del 20% del consumo de energía**





# PLAN RENOVE DE VENTANAS DE PVC

## Objetivos y prestaciones

La Comunidad de Madrid pretende **promover la mejora del aislamiento térmico** en viviendas o edificios del sector terciario (oficinas, hoteles, etc.).

Las ventanas de PVC con dobles acristalamientos de aislamiento térmico reforzado (ATR) y control solar, permiten reducir las pérdidas/ ganancias térmicas no deseadas y así:

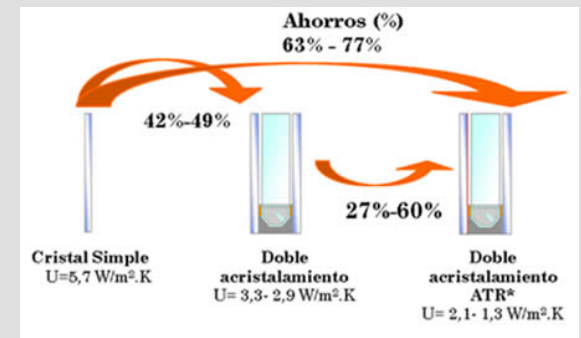
- **Reducir los gastos** de calefacción y aire acondicionado
- **Mejorar el confort** térmico de los edificios.

## PERFILES

Transmitancia térmica de los perfiles según la norma UNE-EN ISO 10077-1

Material del perfil	Transmitancia térmica U (W/m <sup>2</sup> K)
Metálico	5,7
Metálico RPT (4mm ≤ d < 12 mm)	4
Metálico RPT d ≥ 12 mm	3,2
Madera dura (ρ = 700 Kg/m <sup>3</sup> y 60 mm de espesor)	2,2
Madera blanda (ρ = 500 Kg/m <sup>3</sup> y 60 mm de espesor)	2
Perfiles huecos de PVC (2 cámaras)	2,2
Perfiles huecos de PVC (3 cámaras)	1,8

## VIDRIOS



# PLAN RENOVE DE VENTANAS DE PVC

## *Marco del plan e incentivos*

El plan está dotado con un **presupuesto de 2.062.500 €**, a través del **convenio** suscrito entre la **Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid** y **ASOVEN** (Asociación de Fabricantes de Ventanas de PVC),

Se otorga un incentivo de **110 € por cada metro cuadrado** de doble acristalamiento de vidrio con aislamiento térmico reforzado (ATR) **limitado al 25% del coste elegible**; el coste elegible estará formado únicamente por los conceptos de compra de ventanas, incluyendo cualquier elemento adicional, y mano de obra necesaria para su instalación.

Podrán acogerse al Plan todas aquellas sustituciones realizadas **desde el 1 de febrero de 2013 al 31 de diciembre de 2013**, siempre que haya fondos disponibles.

El propio distribuidor/instalador realizará el **descuento del incentivo** directamente en la factura (sin IVA).



# PLAN RENOVE

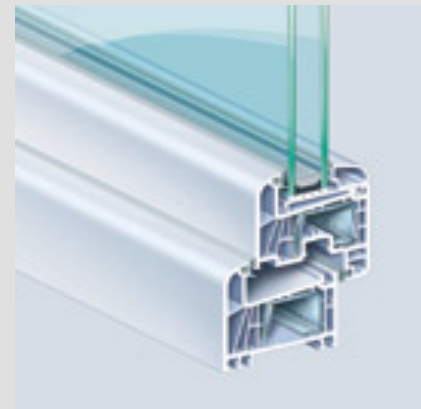
## *Requisitos*

Los **marcos y hojas** deberán ser de PVC y transmitancia térmica (U) **menor o igual a 1,5 W/ m<sup>2</sup>K.**

En el caso de sustitución de ventana con **cajón de persiana** → permeabilidad al aire **clase 4** y aislante térmico (U) menor o igual a **1,5 W/m<sup>2</sup>K.**

Que el modelo de doble acristalamiento o unidad de vidrio aislante posea un valor de transmitancia **térmica (U) menor o igual a 1,5 W/m<sup>2</sup>.K**, esté formado por al menos un vidrio bajo emisivo con **factor solar (g) inferior o igual a 0,50**

La superficie mínima de vidrio sustituido → 2 m<sup>2</sup> por actuación.



# PLAN RENOVE

## *Datos técnico - económicos*

### Datos económicos

Fondo disponible: 1.486.253 €

Fondo ejecutado: 576.247 €

Número de expedientes: 900

Incentivo medio por vivienda: 651,98 €

Inversión de los ciudadanos

en la Comunidad de Madrid: 2.881.235 €

### Datos técnicos

Número de viviendas rehabilitadas: 893

Número de ventanas rehabilitadas con ATR y control solar: 4.279

Metros cuadrados de vidrio ATR: 5.227,326 m<sup>2</sup>

The infographic is divided into two main vertical sections. The left section is white and contains logos for 'Comunidad de Madrid' (with 'EM' and 'La Suma de Todos'), 'Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid' (with 'ENERCOM' logo), and 'ASOVEN C' logo. The right section has a red top header with '\*\*\*\* Plan Renove \*\*\*\*' and 'de VENTANAS DE PVC con máxima eficiencia energética'. Below this is an illustration of a window with a sun and snow, and a cartoon character in a red hat and overalls. A speech bubble from the character says 'Instale ventanas de PVC con cristales de aislamiento térmico reforzado (ATR)'. A blue circular badge next to the character says 'INCENTIVOS hasta 110€ por cada m²'. Below the illustration is a blue banner with 'Una inversión segura en AHORRO de dinero y ENERGÍA'. The bottom of the infographic is a red bar with the 'Madrid Ahorra con Energía' logo and the 'ASOVEN C', 'ENERCOM', and 'Comunidad de Madrid' logos.



Madrid Ahorra con Energía



Comunidad de Madrid



Madrid Ahorra con Energía



Dirección General de Industria,  
Energía y Minas

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y HACIENDA

# Comunidad de Madrid

*Gracias por su atención*

*Madrid, septiembre 2013*



Fundación de la Energía  
de la Comunidad de Madrid

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

Espacios  
Profesionales  
**VET&CO**

NOVO & PERFIL  
vítrea



La Suma de Todos

 **Comunidad de Madrid**

[www.madrid.org](http://www.madrid.org)