



asefave

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES
DE FACHADAS LIGERAS Y VENTANAS

40
ANIVERSARIO

AHORRO ENERGÉTICO A TRAVÉS DE LAS VENTANAS



www.asefave.org

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA A TRAVÉS DE LA SUSTITUCIÓN DE CARPINTERÍAS

¿Cómo se consigue mejorar la eficiencia energética de los edificios a través de la sustitución de carpinterías?



PRODUCTO EFICIENTE

Requisitos técnicos exigidos a las ventanas

Etiqueta de Eficiencia Energética de las ventanas

INSTALACIÓN CORRECTA

-NORMA UNE 85219. COLOCACIÓN DE VENTANAS

- Manual de instalación de ventanas

USO ADECUADO DEL PRODUCTO

Instrucciones de uso y mantenimiento de ventanas // Sistemas dinámicos de control solar

¿ Qué características de las ventanas tienen influencia en el ahorro energético?

- Desde del punto de vista del producto: **transmitancia térmica de la ventana, permeabilidad al aire, factor solar (g del vidrio)**

Efecto del vidrio

2.1.4 Huecos y lucernarios

2.1.4.1 Transmitancia térmica de huecos

Para el cálculo de la transmitancia térmica de huecos (ventana, lucernario o puerta) U_H ($W/m^2 \cdot K$) se empleará la norma UNE EN ISO 10077.

$$U_H = \frac{A_{H,v} U_{H,v} + A_{H,m} U_{H,m} + l_v \psi_v + A_{H,p} U_{H,p} + l_p \psi_p}{A_{H,v} + A_{H,m} + A_{H,p}}$$

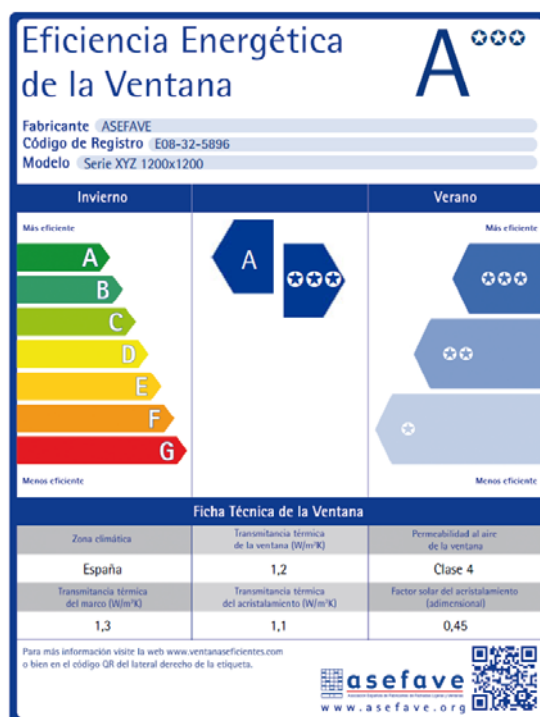
Efecto del marco


Efecto del panel o
cajón de persiana

- Desde del punto de vista de la **instalación del producto**
- Desde del punto de vista de la **utilización del producto**

¿ Donde se pueden encontrar estos valores?

- Marcado CE de la ventana
- Marcas voluntarias de calidad (Marca N de AENOR)
- Etiqueta de Eficiencia Energética de Ventanas)








Certificado AENOR de Producto Ventanas

Anexo 2/2 al certificado 047/000513

Ventana de madera de dos hojas practicable oscilobatiente serie DOBLE JUNTA

Transmitancia térmica de los perfiles U (W/m²K)

Uf nudo lateral (W/m²K)	Uf nudo central (W/m²K)	Uf nudo inferior (W/m²K)
1,4	1,3	1,5
Calculado según UNE-EN ISO 10077-2 (Informe de ensayos nº 235007)		
		

Transmitancia térmica de las ventanas U (W/m²K)

Ancho (m)	Alto (m)	Superficie (m²)	U (W/m²K) de la unidad de vidrio aislante											
			3,2	2,9	2,8	2,7	2,0	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,7	
0,70	0,80	0,56	2,5	2,3	2,3	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	
0,80	1,20	0,96	2,6	2,4	2,4	2,3	2,0	1,8	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	
1,20	1,20	1,44	2,6	2,07	2,4	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,3	
1,23	1,48	1,82	2,7	2,5	2,4	2,4	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	
1,48	2,18	3,23	2,8	2,6	2,5	2,4	2,0	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	1,2	
2,00	2,18	4,36	2,9	2,6	2,6	2,5	2,0	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	
2,50	2,40	6,00	2,9	2,7	2,6	2,5	2,0	1,7	1,6	1,5	1,3	1,3	1,0	

Los valores en negrita reflejan probetas ensayadas. El resto de datos provienen de cálculos según la norma UNE-EN ISO 10077-1 (Informe de ensayos nº 235008.02). Hasta 0,96 m² cálculo para ventanas de una hoja y desde 1,82 m² ventanas de dos hojas.

CE

3243 (1)

VENTANERO PEPE
C. Viento 1
28XXX Madrid
10 (2)
VEN-08-1-2013 (3)
EN 14351-1:2006+A1:2010

Ventana vertical exterior de dos hojas, oscilobatiente con y sin cajón de persiana. Acristalamiento X/XX, (4)
Comunicación en lugares residenciales y comerciales (5)

Resistencia a la carga de viento: C5
Estanquidad al agua – no apantallado (A): Clase 8 A
Prestaciones acústicas: 33 dB(-1; -5)
Transmitancia térmica: 1,7 W/m²K
Propiedades de radiación: factor solar: 0,55
Propiedades de radiación: transmitancia luminosa: 0,75
Permeabilidad al aire: Clase 4

¿ Qué exige la normativa?

- Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE: DB HE 2006

Tabla 10. Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m² K

Transmitancia térmica U (W/m ² .K)	Zonas A	Zonas B	Zonas C	Zonas D	Zonas E
Muros de fachada	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Ventanas = Vidrios+marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10

ZONA CLIMÁTICA D3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{Lim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
					Carga interna baja			Carga interna alta		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,47 W/m²K se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas D1, D2 y D3.

¿ Qué exige la normativa?

Documento Básico de Ahorro de Energía – DB HE1 – Orden FOM /1635/2013 del BOE 12-09-2013

Se incorpora el HE o. Limitación del consumo energético.

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado

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

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

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

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

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.

¿ Qué exige la normativa?

Limitación de la demanda energética. DB HE1.

Edificios de uso residencial privado

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

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

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

La demanda energética de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite **Dref, lim = 15 kW·h/m²·año para las zonas climáticas de verano 1, 2 y 3**, o el valor límite **Dref, lim = 20 kW·h/m²·año para la zona climática de verano 4**.

Edificios de otros usos

El *porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta* de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

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

¿ Qué exige la normativa?

Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado

La **transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos** y la **transmitancia térmica** de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la **envolvente térmica** del edificio, **no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3**. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² •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 ² •K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² •K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h•m ²]	< 50	< 50	< 50	< 27	< 27	< 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Intervenciones en edificios existentes

En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la **envolvente térmica** final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso **característico** del edificio se limitará la **demand energética conjunta** del edificio de manera que sea 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**.

¿ Qué exige la normativa?

Apéndice E. Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica uso residencial

El uso de soluciones constructivas con parámetros característicos iguales a los indicados **no garantiza el cumplimiento de la exigencia pero debería conducir a soluciones próximas a su cumplimiento**. Los valores se han obtenido considerando unos puentes térmicos equivalentes a los del edificio de referencia y un edificio de una compacidad media.

Para simplificar el uso de estas tablas se ha tomado como límite de aplicación una **superficie total de huecos no superior al 15% de la superficie útil**. Las transmitancias térmicas de huecos y el factor solar modificado recomendados deberían reducirse respecto a los indicados en caso de tener relaciones mayores de superficie de huecos respecto a la superficie útil. La descripción de la **captación solar en invierno es cualitativa**. Es 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 que impidan la radiación directa sobre los huecos. Para cada nivel de captación y zona climática se proporciona un rango de transmitancias que corresponde a un porcentaje total de huecos respecto a la superficie útil entre el 15% (nivel inferior) y el 10% (nivel superior).

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [$\text{W/m}^2 \text{K}$]

Transmitancia térmica de huecos [$\text{W/m}^2 \text{K}$]		α	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

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para *zonas climáticas* con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

¿ Qué exige la normativa?

Documento de bases para la actualización del DB HE 2018

Tabla 2: Estructura de exigencias e indicadores del CTE DB-HE 2018

Exigencia	Indicador
Uso de energía	Consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) Consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) Uso de energía de fuentes renovables – Aportación mínima de energía procedente de fuentes renovables – Calentamiento de agua de piscinas cubiertas – Acondicionamiento de espacios abiertos de forma permanente
Características de la envolvente térmica	Transmitancia térmica global (K) Control solar ($Q_{sol;jul}/A_{util}$) Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado (U) Limitación de condensaciones en la envolvente térmica
Características de las instalaciones	Instalaciones térmicas Instalaciones de iluminación

Normativa de aplicación

NORMA UNE DE COLOCACIÓN DE VENTANAS EN OBRA

En la actualidad se dispone de una norma española que incluye los criterios para la instalación de ventanas:

UNE 85219:1986 IN. Ventanas. Colocación en obra.

Objeto y campo de aplicación

Esta norma tiene por objeto **definir los sistemas y condiciones técnicas que deben seguirse para la colocación de las ventanas y puertas peatonales exteriores en el hueco de la obra**, con la doble finalidad de proporcionar **seguridad al usuario y la perdurabilidad en el tiempo de sus prestaciones**.

Esta norma es de aplicación a las ventanas y balconeras, cualquiera que sea el material con que estén fabricadas, tal y como se definen en la Norma UNE-EN 12519, **independientemente del tipo de obra y situación de la ventana en el hueco sobre el que se vaya a fijar**.

Es aplicable **tanto a obra nueva como a renovación de ventanas**.

Índice de contenidos

1. Objeto y campo de aplicación	3
2. Normas para consulta.....	3
3. Términos y definiciones	3
4. Fase previa a la instalación	4
4.1 Consideraciones previas	4
4.2 Estudio del proyecto	5
4.3 Situación de la ventana respecto a la fachada.....	5
4.4 Replanteo del hueco	7
4.5 Elementos de premontaje	7
5. Procesos anteriores a la colocación	10
5.1. Controles de recepción de las ventanas	10
5.2. Condiciones de almacenamiento de las ventanas en obra.....	10
5.3. Condiciones de almacenamiento del vidrio en obra.....	11
6. Colocación de la ventana en el hueco	12
6.1. Generalidades.....	12
6.2. Colocación	12
6.3. Fijaciones.....	13
6.4. Sellado.....	15
6.5. Acristalamiento de la ventana en obra y métodos de montaje.....	22
6.5.1 Calzos.....	22
6.6. Cajón de persiana.....	29
6.7. Particularidades para la instalación de ventanas de tejado.....	30
6.8. Particularidades para la instalación de ventanas con características de control de humos y calor.....	32
6.9. Sustitución de ventanas	32
7. Ensayos, controles y verificaciones finales	33
8. Uso y mantenimiento	33
8.1. Componentes y características	33
8.2. Limpieza.....	33
Anexo A (normativo). Documentación a entregar con la ventana	35
Anexo B (informativo) Ejemplos de sistemas de sellado	36

PLANES RENOVE

PLAN RENOVE VENTANAS PVC DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2015

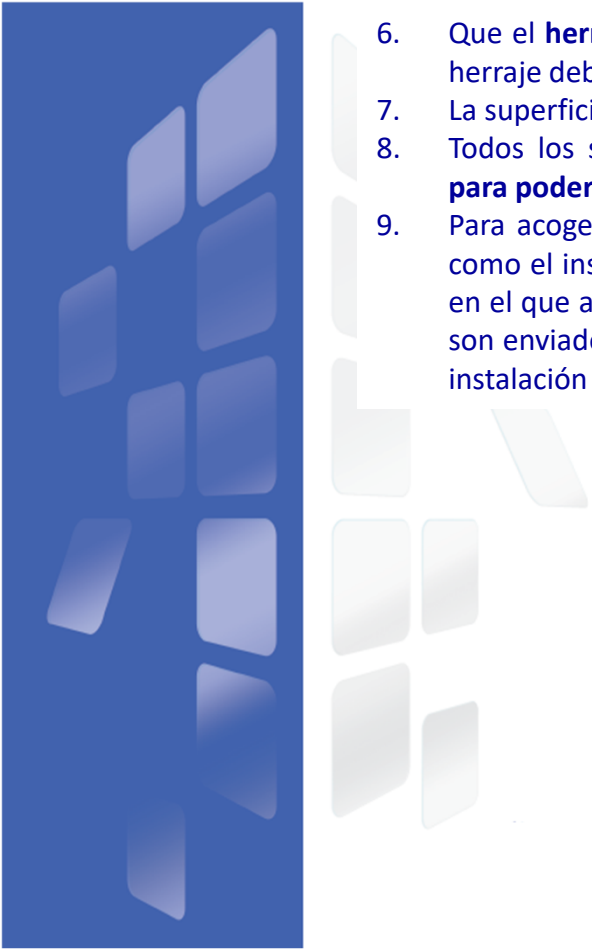
REQUISITOS

Los requisitos que deben cumplir la sustitución de ventanas en su conjunto (marco y acristalamiento con posibilidad de incorporar capialzado) para poder recibir el descuento del Plan Renove son los siguientes:

1. Los marcos y hojas deberán ser de PVC, con clasificación para clima severo en España.
2. El marco de los perfiles de PVC utilizados en la fabricación de las ventanas, se debe encontrar incluido en la base de datos de esta página web y deberá de tener una **transmitancia térmica (U) menor o igual a 1,5 W/ m²K**.
3. En el caso de sustitución de ventana con **capialzado (cajón de persiana)**, que éste tenga al menos **permeabilidad al aire clase 4 e incorpore aislante térmico, con valor térmico (U) menor o igual a 1,5 W/m²K**. El cajón de persiana tiene que estar habilitado en la base de datos de esta página web.
4. Que el montaje de la carpintería se realice con **espumas de poliuretano perimetrales y selladores de alta densidad homologados** que aseguren que las ventanas permanezcan estancas e impermeables a través de las juntas de conexión con el muro o premarco.
5. 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/m².K, esté formado por al menos un vidrio bajo emisivo con factor solar (g) inferior o igual a 0,50** y se encuentre incluido en la base de datos de esta página web.

PLANES RENOVE

PLAN RENOVE VENTANAS PVC DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2015

- 
6. Que el **herraje de la carpintería sea perimetral en hoja activa y palanca de rebajo en hoja pasiva**. El herraje deberá estar incluido en la base de datos de la web habilitada a tal efecto.
 7. La superficie mínima de vidrio sustituido tiene que ser de al menos 2 m2 por actuación.
 8. Todos los suministradores deberán presentar los **certificados y ensayos (Completo) según norma para poder incluir sus marcos, vidrios y persianas a la base de datos**.
 9. Para acogerse al Plan Renove de Ventanas de PVC de la Comunidad de Madrid tanto el beneficiario como el instalador deben firmar el Boletín de Solicitud de Incentivo (BOSI) y el anexo correspondiente en el que aparecen las características de los productos utilizados en la instalación. Ambos documentos son enviados por correo electrónico al instalador en el momento de dar de alta el expediente de dicha instalación

EJEMPLO PRÁCTICO

AHORROS ENERGÉTICOS POR SUSTITUCIÓN DE VENTANAS

Tabla 1. Resumen de la información disponible de cada uno de los casos de estudio

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
Orientación principal	-	Oeste	Sur	Oeste	Sur	Sur	Este
Tipo de calefacción	Individual gas natural	Individual gas propano	Individual gas propano	Individual gas natural	Individual gas natural	Centralizada gasóleo	Individual gas natural
Superficie de vidrio sustituida (m²)	9,39	31,2	9,77	2,87	3,90	6,20	11,07
Carpintería existente (U_v en W/m²K)	PVC vidrio doble, (U _v = 2,69 W/m ² K)	Madera vidrio monolítico (U _v = 4,65 W/m ² K)	Metálicas vidrio doble (cámara de 6 mm), (U _v = 4,02 W/m ² K)	Metálicas vidrio doble (cámara de 8-10 mm), (U _v = 3,88 W/m ² K)	Metálicas vidrio doble (cámara de 6 mm), (U _v = 4,02 W/m ² K)	Metálicas vidrio monolítico (U _v = 5,70 W/m ² K)	Madera vidrio monolítico (U _v = 4,65 W/m ² K)
Carpintería nueva (U_v en W/m²K)	PVC vidrio doble (cámara de 16 mm) (U _v = 1,58 W/m ² K) y ventanas PVC vidrio doble (cámara de 8 mm), (U _v = 2,07 W/m ² K).	PVC vidrio doble (cámara de 15 mm) (U _v = 1,58 W/m ² K)	PVC vidrio doble (cámara de 16 mm) (U _v = 1,58 W/m ² K)	Metálicas con RPT vidrio doble (cámara de 20 mm), (U _v = 2,00 W/m ² K)	Metálicas con RPT vidrio doble (cámara de 12 mm), (U _v = 1,60 W/m ² K)	PVC vidrio doble (cámara de 16 mm) (U _v = 1,58 W/m ² K)	PVC vidrio doble (cámara de 16 mm) (U _v = 1,58 W/m ² K)
Fecha de cambio de ventanas	Septiembre 2010	Septiembre 2010	Octubre 2010	Octubre 2010	Noviembre 2010	Octubre 2010	Febrero 2010



ESTUDIO DE LOS AHORROS ENERGÉTICOS
ALCANZADOS CON LA SUSTITUCIÓN DE
VENTANAS SUBVENCIONADAS CON EL PLAN
RENOVE DE VENTANAS DE LA COMUNIDAD DE
MADRID



EJEMPLO PRÁCTICO

AHORROS ENERGÉTICOS POR SUSTITUCIÓN DE VENTANAS

Tabla 38. Tendencias de los casos estudiados

Caso	Nº ventanas sustituidas	Superficie de vidrio instalada (m ²)	Transmitancia térmica inicial (W/m ² K)	Calificación Etiqueta Eficiencia Energética Ventanas inicial (clase invierno)	Transmitancia térmica final (W/m ² K)	Calificación Etiqueta Eficiencia Energética Ventanas final (clase invierno) ¹	Reducción en la transmitancia (%)	Ahorro estimado (%)
1	13	9,39	2,69	D	1,72	B	36	10
2	25	31,20	4,65	G	1,58	B	66	10
3	10	9,77	4,02	G	1,58	B	60	20
4	4	2,87	3,88	G	2,00	B	48	30
5	1	3,90	4,02	G	1,60	B	60	-
6	5	6,20	5,70	G	1,58	B	72	15
7	6	11,07	4,65	G	1,58	B	66	15

EJEMPLO PRÁCTICO

AHORROS ENERGÉTICOS POR SUSTITUCIÓN DE VENTANAS

Caso	Subvención recibida (€)	Ahorro estimado (%)	Ahorro estimado sobre facturación media antes del cambio de ventanas
1	1.032,9	10	150 €/año ^{a)}
2	3.432	10	250 €/año ^{b)}
3	1.074,7	20	150 €/año ^{c)}
4	315,7	30	180 €/año ^{d)}
5	93,6	-	-
6	682	15	500 €/año ^{e)}
7	1.217,7	15	180 €/año ^{f)}

En algunos casos, se recibieron respuestas de los beneficiarios del plan, si bien estos datos no se pudieron utilizar en el estudio. De estas respuestas recibidas conviene destacar algunas de ellas, en las cuales se identifica las mejoras obtenidas, no solo desde el punto de vista de la reducción de la factura energética, sino de variables relacionadas con el confort del usuario

Muchas Gracias



asefave

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES
DE FACHADAS LIGERAS Y VENTANAS

40
ANIVERSARIO

www.asefave.org