



# USO EFICIENTE DEL AIRE ACONDICIONADO



## ÍNDICE

	<b>PÁG.</b>
¿SABIAS QUE...? .....	3
1. CLIMATIZAR CON EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	4
2. LA BIOCLIMÁTICA, AL SERVICIO DEL CONFORT Y EL AHORRO DE ENERGÍA .....	5-8
3. ETIQUETADO Y CERTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS, GARANTÍAS PARA LA EFICIENCIA Y EL CONSUMIDOR .....	9-13
4. EL IMPACTO DEL AIRE ACONDICIONADO EN LAS REDES ELÉCTRICAS .....	14-15
5. CONSEJOS PRÁCTICOS .....	16-18

## ¿SABIAS QUE...?

- El consumo eléctrico en la refrigeración de los edificios en España supone el 11,1% del total y equivale a la producción de tres centrales nucleares.
- Los 3 millones de hogares equipados con aire acondicionado disparan la demanda de electricidad diaria en verano entre las 15 y las 18 horas.
- La potencia instalada en el sector terciario es de unos 9.000 megavatios, por lo que duplica la de los hogares.
- Es posible ahorrar hasta un 30% en el recibo de la luz por el aire acondicionado, si controlamos su uso y su correcto mantenimiento.
- Para un consumo responsable, el más sencillo y efectivo de los criterios es fijar la temperatura de refrigeración a 24º ó 25º C.
- Todos sentimos más calor a partir del mediodía, por lo que los usuarios domésticos y el sector terciario ponemos los aparatos casi a la par.
- Si este verano todas las viviendas, comercios, hoteles, restaurantes y edificios de oficinas equipadas con aire acondicionado enchufaran sus aparatos al mismo tiempo, tres centrales nucleares (de 1.000 megavatios cada una) tendrían que dedicar toda su capacidad de producción eléctrica sólo para satisfacer esta demanda.

## 1. CLIMATIZAR CON EFICIENCIA ENERGÉTICA

Una noche sin dormir por el calor puede convertirnos en un cliente predispuesto a comprar un aparato de aire acondicionado, que la publicidad nos ofrece a un precio asequible e instalado en menos de 24 horas. Pero, por otro lado, también leemos noticias que nos pueden producir un sentimiento de culpa: “El uso del aire acondicionado contribuye a agrandar el calentamiento del planeta” o “La demanda eléctrica alcanza un nuevo récord por el uso masivo de aire acondicionado”.

Así, el ciudadano se encuentra ante el dilema de: ¿apago el aire acondicionado o no lo apago?. Pero, entonces, ¿qué podemos hacer para conseguir, durante el verano, un ambiente confortable en nuestros edificios consumiendo menos energía?

La sensación de bienestar térmico es percibida por las personas de distinta manera. Podemos decir que el cuerpo humano es como un instrumento de medida calibrado de forma diferente para cada persona, que hace que un mismo ambiente térmico no nos satisfaga a todos por igual. Es conocida la escala clásica de sensaciones térmicas de siete niveles: muy frío, frío, ligeramente frío, neutro, ligeramente caluroso, caluroso, muy caluroso. Situarnos en uno u otro lugar de la escala se traduce en una demanda energética diferente. Sin embargo, es posible conseguir ambientes que sean aceptados por un porcentaje alto de ocupantes.

Por otro lado, este ambiente térmico que consideramos adecuado es, en parte, una construcción social. Es evidente que el nivel de vida de nuestra sociedad ha aumentado, y esto se traduce también en mayores exigencias de confort ambiental, en nuestras viviendas, en el lugar de trabajo o de ocio e incluso en la utilización del aire acondicionado en el automóvil. Todo esto hace que cada vez seamos menos resistentes a las variaciones de temperatura.

## 2. LA BIOCLIMÁTICA, AL SERVICIO DEL CONFORT Y EL AHORRO DE ENERGÍA

### El diseño del edificio condiciona su futuro energético de por vida

Las características del edificio, de cómo haya sido diseñado por el proyectista hará que su demanda energética sea mayor o menor. Y así, durante los cincuenta, sesenta o más años de vida del edificio, con el agravante de que es muy difícil introducir correcciones posteriores que la mejoren.

No es de extrañar que el nuevo Código Técnico de la Edificación obligue al proyectista, por primera vez, a verificar que ciertos parámetros de la envolvente del edificio proyectado, aquellos que tienen una mayor influencia en la demanda de climatización del edificio, no sobrepasen unos valores límite.

La tarea del proyectista es, en este aspecto, la de evitar las ganancias de calor que proceden del exterior del edificio: la radiación solar y la temperatura exterior. Pero no debemos olvidarnos del calor generado internamente por la iluminación, los ordenadores, las impresoras o fotocopiadoras, que además permanecen encendidos muchas horas al año, a veces fuera de la jornada laboral. A esta cuestión se le presta muy poca atención: ¿cuántas empresas seleccionan su equipamiento informático atendiendo también a criterios de eficiencia energética? Y ¿cuántas consideran que el calor que estos equipos producen hay que evacuarlo al exterior mediante el sistema de climatización que es necesario sobredimensionar? Necesitamos energía para hacer funcionar estos aparatos y también para extraer el calor que producen.

Con la introducción de técnicas de refrigeración natural en la edificación, es posible asegurar el confort térmico interior en un gran número de edificios así como reducir la demanda energética punta requerida para refrigeración convencional en



Agencia Energética Municipal de **Valladolid**



Ayuntamiento de **Valladolid**  
Área de Desarrollo Sostenible, Tecnologías  
Avanzadas y Coordinación Territorial  
Servicio de Energía y Agua

aquellos casos en los que estas estrategias funcionan de modo complementario a los sistemas eléctricos. Por lo tanto el concepto de refrigeración natural pasiva se soporta sobre dos pilares fundamentales: 1º, evitar ganancias de calor desde el exterior o técnicas preventivas y 2º, potenciar la disipación de calor en la edificación o técnicas activas de refrigeración.

Por tanto, la medida más eficaz para ahorrar energía en la refrigeración de un local, es acondicionarlo con estrategias bioclimáticas, tales como:

- Diseñar los edificios con la orientación adecuada, de forma que en invierno capten radiación solar, y en verano se protejan de ella. Esta estrategia, sin sobrecosto alguno puede suponer un ahorro por sí sólo cercano al 10%.
- Disponer de unas protecciones solares adecuadas, que impidan la radiación directa en el interior de los edificios. Estas protecciones pueden ser fijas (voladizos, aleros,...) o móviles (toldos, persianas, fraileros,...). Estos elementos básicos en la arquitectura tradicional mediterránea son cruciales para evitar el sobrecalentamiento en verano.
- Diseñar las fachadas con soluciones constructivas que permitan “respirar” al edificio, limitando las ganancias energéticas a través del cerramiento, como por ejemplo las fachadas transventiladas.
- Ventilaciones cruzadas durante el día entre distintas fachadas. Hay que atender a la dirección predominante de los vientos y al soleamiento de las fachadas, para evitar que se produzcan inmisiones de aire exterior más caliente que el interior.
- Disipación nocturna del sobrecalentamiento diario (free-cooling), aprovechando los saltos térmicos entre la noche y el día, mediante aperturas y rejillas. Esta estrategia permite durante la noche disipar el sobrecalentamiento producido durante el día.



- Los ventiladores de techo (simplemente mueven el aire del local), de acuerdo con experiencias monitorizadas actualmente, aumentan la temperatura de bienestar del cuerpo humano de 25°C a 29 °C.
- En el entorno del edificio, la introducción de vegetación, o láminas de agua, refresca el ambiente, reduciendo así también la temperatura interior.
- Otros sistemas pasivos: enfriamiento evaporativo, intercambiadores de calor,...

En caso de que estos sistemas pasivos no sean suficientes, sería necesaria la implantación de un sistema de refrigeración. Existen distintas posibilidades con diferentes grados de eficiencia energética:

- Las instalaciones con máquina de absorción pueden obtener el agua caliente para su funcionamiento de captadores solares térmicos, de modo que se alcanza la mayor capacidad para refrigerar de estas máquinas en el momento de más disponibilidad de radiación solar. En la actualidad existen en el mercado soluciones de este tipo de pequeñas dimensiones aptas incluso para viviendas unifamiliares.
- Instalaciones colectivas con bomba de calor. En el caso de viviendas colectivas o grupos de oficinas, es preferible una instalación común a una instalación individual por local, ya que mejora considerablemente el rendimiento y es más fácil lograr un adecuado mantenimiento de la instalación.
- Instalaciones individuales con bomba de calor: en sus distintas opciones representan la mayor parte de las que se ejecutan en España, desgraciadamente no siempre por personal cualificado ni con el adecuado mantenimiento necesario para conservar sus prestaciones a lo largo de la vida útil de las máquinas.

Aunque la tecnología actual permite alcanzar temperaturas muy bajas incluso con los equipos domésticos más sencillos, conviene recordar que, considerando la capacidad de adaptación del cuerpo humano a las condiciones climáticas, una



temperatura de entre 23 y 26 grados puede ser suficiente para alcanzar el bienestar térmico en una vivienda o en una oficina (en función de la actividad desarrollada). Además, por cada grado de más que se enfría un local, se gasta entre un 6 y un 8% más de energía.

Por otra parte, las molestias y los resfriados asociados a la refrigeración en verano se deben tanto a las bajas temperaturas empleadas para regular la instalación, como a la cercanía de los usuarios a las corrientes de aire enfriado. Estos problemas podrían eliminarse con un correcto diseño de la instalación, así como con un uso adecuado de las prestaciones que ofrecen estas instalaciones.

En este sentido, como reflexión final, decir que ningún diseño arquitectónico, por bioclimático que sea, y ningún equipo de aire acondicionado de última generación supondrán un ahorro energético si el usuario no hace un uso responsable de su edificio. Saber cuando hay que ventilar, cuando hay que bajar los toldos y cuando hay que abrir las ventanas nos proporcionará un nivel de confort máximo con un gasto energético mínimo.

### 3. ETIQUETADO Y CERTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS, GARANTÍAS PARA LA EFICIENCIA Y EL CONSUMIDOR

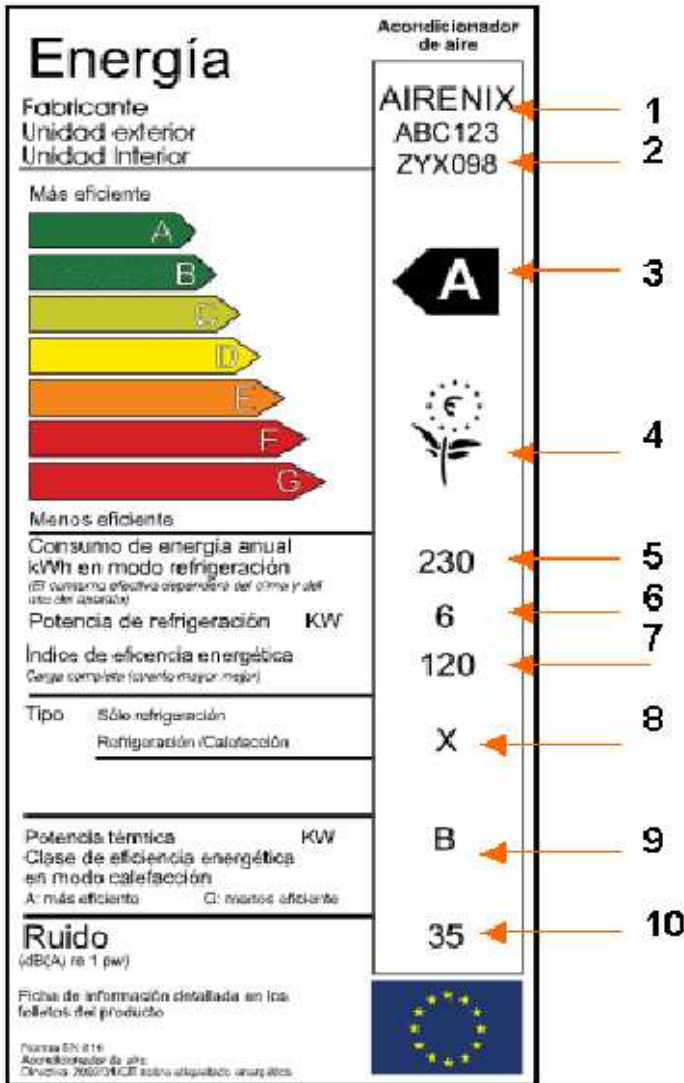
La obligatoriedad del etiquetado energético para los aparatos de aire acondicionado ha significado que por cada modelo que se introduce en el mercado, se lleven a cabo una serie de ensayos que miden los parámetros indicativos del consumo de energía que son reflejados en la etiqueta. El consumidor puede así incorporar criterios de ahorro de energía a la hora de decidirse por la compra de uno de estos equipos. Algo que resulta muy rentable desde el punto de vista económico y medioambiental.

#### **Etiquetado energético de los aparatos domésticos de aire: de la “A” la “G”**

Desde el 15 de febrero del año 2003, fecha de entrada en vigor del Real Decreto 142/2003 que regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico, viene siendo obligatorio para el fabricante/proveedor incorporar la información correspondiente al etiquetado energético de estos equipos de uso doméstico -los de potencia inferior a 12 kW que se vayan a vender en España. Esto obligó a fabricantes/ proveedores, en su momento, a realizar a partir de entonces, por cada modelo que se introduce en el mercado, una serie de ensayos que miden los parámetros indicativos del consumo de energía y a reflejar los resultados de estas medidas en la etiqueta.

Igualmente, es obligación del distribuidor/ vendedor exhibir estos datos que le facilita el fabricante/ proveedor, para mayor información del consumidor, quien podrá incorporar criterios de ahorro de energía a la hora de decidirse por la compra de uno de estos equipos.

**La etiqueta energética:**



Ejemplo de Etiqueta energética del Aire Acondicionado

1: Parte identificativa del fabricante.

2: Lugar en el que se indica el modelo del equipo.

3: Lugar en el cual se indica la clase energética a la que pertenece: letra de la A a la G, siendo la mejor la A.

4: Si el aparato está acogido al sistema de etiquetado ecológico, este es el apartado en el cual debe aparecer el logotipo correspondiente a esta etiqueta.

5: En este apartado se indica el consumo anual del aparato, que ha sido calculado bajo unas condiciones de uso estandarizadas.

6: Lugar donde se indica la potencia de refrigeración del aparato.

7: Lugar en el que se indica el índice de eficiencia energética.

8: Indica el tipo de aparato.

9: Indica la clase de eficiencia energética cuando este funciona suministrando calor (sólo para bombas de calor).

10: Lugar reservado para expresar el ruido en decibelios. Sólo es obligatorio para unidades portátiles.

Las maquinas domésticas de aire acondicionado sujetas a la obligatoriedad del etiquetado son las del tipo:

- Sistemas Aire-Aire y Agua-Aire: Este binomio indica, en la primera posición, el tipo de fluido refrigerante del circuito y el tipo de fluido enfriado, que será el portador del frío que entre en nuestros hogares, que en todos los casos domésticos, es el aire.
- Con capacidad frigorífica inferior o igual a 12kW.
- De sistemas: Split, multi split, compactos y portátiles. Se llaman sistemas “Split” los que tienen unidad exterior e interior separadas, pudiendo ser la interior una o varias (multi-Split); los compactos y portátiles llevan las dos unidades juntas.
- Con modo frío sólo y bomba de calor.

La información contenida en la etiqueta refleja, al menos:

- La clase de eficiencia energética desde A (más alta) a G (más baja).
- El consumo anual de energía (en kWh/año, basado en una utilización media de horas a plena carga).
- La capacidad frigorífica (en kW).
- El EER/COP, o coeficientes de eficiencia energética de frío y calor, respectivamente.

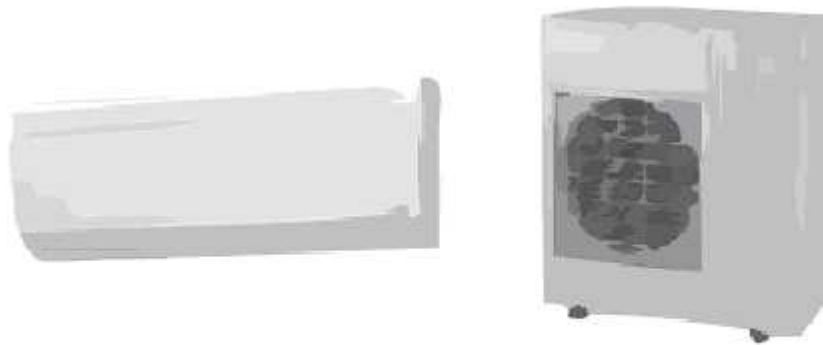
Lo más complejo, a la hora de estimar el consumo de un equipo acondicionador de aire, es calcular el consumo total, pues el equipo puede presentar muchas variaciones y su rendimiento será el global entre dos de sus principales componentes: el evaporador y el compresor. Además, puede tener las unidades interior y exterior separadas (split), con lo cual, el rendimiento global será la combinación del rendimiento

de cada una de estas unidades.

Hay distintos tipos de aparatos de aire acondicionado:

### Sistemas compactos y partidos

En los sistemas compactos están el evaporador y condensador en la misma carcasa; en los sistemas partidos hay una unidad interior y otra exterior conectadas por conducciones frigoríficas.



Ejemplo de sistema de aire acondicionado **partido**

El sistema “pingüino” es un ejemplo de sistema compacto transportable, que habitualmente, expulsa el aire al exterior por el condensador.

### Sistemas reversibles y no reversibles:

Sistemas no reversibles: son los que suministran sólo frío o sólo calor.

Sistemas reversibles: son los que pueden invertir el ciclo, dando frío o calor.

Las clases de eficiencia exigen diferentes valores para los diferentes tipos de sistemas.

	<b>Split &amp; Multi</b>	<b>Compactos</b>	<b>Portátiles</b>
<b>A</b>	EER>3,20	EER>3,00	EER>2,60
<b>B</b>	3,20≥EER>3,00	3,00≥EER>2,80	2,60≥EER>2,40
<b>C</b>	3,00≥EER>2,80	2,80≥EER>2,60	2,40≥EER>2,20
<b>D</b>	2,80≥EER>2,60	2,60≥EER>2,40	2,20≥EER>2,00
<b>E</b>	2,60≥EER>2,40	2,40≥EER>2,20	2,00≥EER>1,80
<b>F</b>	2,40≥EER>2,20	2,20≥EER>2,00	1,80≥EER>1,60
<b>G</b>	2,20≥EER	2,00≥EER	1,60≥EER

El componente de un equipo acondicionador de aire doméstico clave para el comportamiento energético es el COMPRESOR. Un compresor eficiente hace más eficiente al aparato de aire acondicionado desde el punto de vista del consumo de energía.

Los compresores consumen energía eléctrica y pueden ser de los tipos: compresor alternativo (el menos eficiente), compresor SWING (o rotativo, más eficiente) y compresor SCROLL (helicoidal, el más eficiente).

Los climatizadores con tecnología “Inverter” (que regulan la frecuencia de giro del compresor) ahorran energía, evitando picos de consumo y un mejor ajuste a la temperatura seleccionada.

También están disponibles en el mercado climatizadores con la funcionalidad de “freecooling”, que asegura el enfriamiento del ambiente mediante la utilización del aire externo cuando las condiciones climáticas lo permiten, representan una fuente de ahorro sobre los costes de funcionamiento.

## 4. EL IMPACTO DEL AIRE ACONDICIONADO EN LAS REDES ELÉCTRICAS

La instalación masiva de equipos de aire acondicionado en los últimos años está afectando a la eficiencia de las redes locales de distribución. Para satisfacer la demanda creciente y las puntas asociadas, es fundamental disponer de las infraestructuras adecuadas de generación, transporte y distribución, pero también es necesario realizar actuaciones por el lado de la demanda, en concreto conseguir que las instalaciones de climatización incorporen sistemas de compensación de energía reactiva, para evitar que incidan negativamente en el funcionamiento del sistema eléctrico. Esto, acompañado de un uso responsable y racional de los equipos de climatización en lo que se refiere a las temperaturas de referencia que los clientes ajusten en los termostatos, ayudará a un mejor funcionamiento del conjunto del sistema.

La instalación masiva de equipos de aire acondicionado en los últimos años ha complicado la operación de las redes locales de distribución generando, en determinadas zonas del sur de la península y de la costa mediterránea, problemas de control de tensión y pérdidas durante los días más calurosos del verano.

El impulso que ha recibido la instalación de aire acondicionado ha sido consecuencia del deseo de un mayor nivel de confort y de las ofertas que han realizado hipermercados y cadenas de electrodomésticos. Muchos de estos equipos ofertados, aún estando homologados, no reúnen las condiciones de calidad y rendimiento energético que serían deseables y han supuesto no sólo un mayor consumo sino un consumo más ineficiente de este tipo de aplicaciones eléctricas, en particular del consumo de energía reactiva.

Los equipos de aire acondicionado representan una proporción importante de la

demanda de potencia, especialmente en los días más calurosos del verano, con factores de simultaneidad muy elevados, es decir, se conectan todos a la vez en las horas de más calor. Estos equipos utilizan motores de inducción, consumidores natos de energía reactiva, que, si no es compensada localmente, debe ser suministrada a través de las redes de distribución.

## 5. CONSEJOS PRÁCTICOS

### 1. Los aparatos con etiquetado energético de clase A son los más adecuados energéticamente.

- Los aparatos de aire acondicionado deben disponer de la etiqueta energética, que representa una herramienta muy valiosa para poder elegir un aparato eficiente. Por tanto es importante elegir un aparato de clase energética A.
- Hay que tener en cuenta que, para el mismo nivel de prestaciones, hay aparatos que consumen hasta un 60% más de electricidad que otros.

### 2. A la hora de la compra, déjese asesorar por profesionales instaladores.

- Es importante dejarse aconsejar por un profesional cualificado sobre el tipo de equipamiento y potencia que mejor responda a nuestras necesidades, dependiendo de las características de las habitaciones a climatizar.

### 3. Fije la temperatura de refrigeración a 24° ó 25° C.

- La adaptación del cuerpo a las condiciones climáticas del verano y el hecho de llevar menos ropa y más ligera, hacen que una temperatura de 24° ó 25°C en esta época, sea más que suficiente para sentirse cómodo en el interior de una vivienda o local. Por cada grado menos de temperatura, el consumo energético aumenta entre un 6% y un 8%.
- En cualquier caso, una diferencia de temperatura con el exterior superior a 12°C no es saludable. La mayoría de los resfriados que se achacan al aire acondicionado se deben, o bien a que se utilizan temperaturas demasiado bajas, o a un diseño defectuoso en el sistema de distribución de aire frío. La temperatura de salida del aire debe estar entre 10 y 15° C, por lo que las lamas de la rejilla deben

orientarse de forma que el aire se difunda por toda la estancia y no directamente sobre los ocupantes.

**4. Cuando encienda el aparato de aire acondicionado, no ajuste el termostato a una temperatura más baja de lo normal: no enfriará la casa más rápido y podría resultar excesivo y, por tanto, un gasto innecesario.**

- Desconecte el equipo cuando no haya nadie en casa, pocos minutos son suficientes para obtener la temperatura deseada.

**5. Instalar toldos, cerrar persianas y correr cortinas son sistemas eficaces para reducir el calentamiento de nuestra vivienda.**

- En el aire acondicionado se pueden conseguir ahorros de energía superiores al 30%, instalando toldos en las ventanas y acristalamientos donde más da el sol, evitando la entrada de aire caliente en el interior de la vivienda y aislando adecuadamente muros y techos.

**6. En verano, ventile la casa cuando el aire de la calle sea más fresco (primeras horas de la mañana y durante la noche).**

**7. Un ventilador, preferentemente de techo, puede ser suficiente para mantener un adecuado confort.**

- Un simple ventilador puede ser suficiente en muchos casos para mantener un aceptable confort: el movimiento de aire produce una sensación de descenso de la temperatura entre 3 y 5° C y su consumo de electricidad es muy bajo.

**8. Es importante colocar las unidades condensadoras (unidades exteriores) de tal modo que les dé el sol lo menos posible y haya una buena circulación de aire. En el caso de que las unidades condensadoras estén en un tejado, es conveniente cubrirlas con un sistema de ensombreamiento.**

**9. Es conveniente una revisión periódica de los equipos de aire acondicionado. Si nota que su equipo empieza a proporcionarle menos frío puede ser síntoma de una avería o una fuga de refrigerante.**

**10. Limpie el filtro de su equipo de aire acondicionado periódicamente.**

**11. Los colores claros en techos y paredes exteriores reflejan la radiación solar y, por tanto, evitan el calentamiento de los espacios interiores.**

**12. Existen láminas adhesivas transparentes que, pegadas en el exterior de los acristalamientos, disminuyen el flujo de calor hacia el exterior de la vivienda.**

**Fuente: IDAE y elaboración propia**