

# guía práctica de la energía


consumo eficiente  
y responsable











# guía práctica de la energía

consumo eficiente  
y responsable

**Título de la publicación:**

“Guía Práctica de la Energía. Consumo Eficiente y Responsable”

**Autor:**

La presente publicación ha sido realizada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

.....  
Esta publicación ha sido producida por el IDAE y está incluida en su fondo editorial.

Cualquier reproducción, parcial o total, debe contar con la aprobación por escrito del IDAE.

Depósito Legal: M-00000-0000

**IDAE**

**Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía**

c/ Madera, 8 - 28004 MADRID

+34 91 456 49 00

+34 91 523 04 14 (fax)

comunicacion@idae.es

www.idae.es

1ª edición 2004 - 4 millones de ejemplares

2ª edición 2007 - 3,4 millones de ejemplares

Versión electrónica (pdf y navegable) de esta Guía, disponible en [www.idae.es](http://www.idae.es)



# **P**resentación

Que la energía es imprescindible es algo que nadie puede poner en duda. Pero, quizás, como ciudadanos, somos poco conscientes del incalculable valor que tienen los recursos que, convertidos en electricidad, calor o combustible, hacen más fácil y confortable nuestra vida cotidiana y son la llave para que nuestras industrias y empresas progresen, o que exista esa asombrosa capacidad de transportar personas y mercancías. En definitiva, que sea posible la sociedad del bienestar.

Y digo incalculable valor porque además de su precio en dinero, la energía tiene un coste social, tratándose de un bien escaso en la naturaleza, agotable y que debemos compartir. Su uso indiscriminado, por otro lado, produce impactos negativos sobre la salud medioambiental de un planeta que estamos obligados a conservar.

Dos son los empeños: ahorrar energía, utilizarla de forma eficiente e inteligente, para conseguir más con menos; y usar las energías renovables que nos proporcionan el sol, el agua, el viento, y la biomasa. Ambos constituyen una prioridad estratégica, más en un país como España, con una alta dependencia de suministros externos.

Asumiendo sencillas pautas de conducta, todos y cada uno de los ciudadanos podemos contribuir a reducir sustancialmente nuestros consumos de energía sin renunciar en absoluto al confort. Tengamos en cuenta que las familias somos responsables del 30% del consumo total de energía del país, correspondiendo el 12% al uso del coche y el otro 18% a los usos domésticos.

Con la aplicación de programas, medidas y recursos públicos, articulados en torno a una planificación cuidadosamente diseñada, el Gobierno ha querido demostrar su compromiso con la eficiencia, el ahorro de energía y las energías renovables, ejes imprescindibles de un modelo energético que encaje con los



principios de la sostenibilidad. Pero, sin el concurso de los ciudadanos, sin su complicidad, sin la colaboración de todos, sin la suma de acciones individuales y colectivas, por pequeñas que sean, cada uno en su ámbito de actuación, la tarea no será posible.

En 2005 se rompió la tendencia continuada desde 1980 de crecimiento de la intensidad energética en nuestro país. Y eso es una magnífica noticia. Es decir, el año pasado supimos compaginar nuestro crecimiento económico con un menor gasto de energía. Sólo los países ricos pueden combinar crecimiento con ahorro energético. Ése es el camino y debemos confiar en que la tendencia se consolide, objetivo que lograremos si todos perseveramos en aplicar a nuestra vida cotidiana hábitos de ahorro energético.

Como consumidores de energía responsables y solidarios, tenemos la oportunidad de participar en el logro de que nuestro país mantenga su importante ritmo de crecimiento y la calidad de vida de sus ciudadanos sin que ello signifique hipotecar el futuro de nuestros hijos y de las generaciones que los sucedan. Nos atañe a todos.

**Joan Clos i Matheu**  
**Ministro de Industria, Turismo y Comercio**

# Introducción

El **Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía** (IDAE), es una Entidad Pública Empresarial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Su objetivo, estratégico, es lograr que la eficiencia energética y las energías renovables adquieran un creciente protagonismo en el modelo energético de nuestro país.

Con la publicación de esta Guía Práctica, el IDAE quiere contribuir a que los ciudadanos españoles adquieran una mayor conciencia y comprendan mejor el valor de la energía.

Para ello, hemos identificado los diferentes consumos de energía que se producen en la vida cotidiana y la oportunidad para mejorarlos llevando a cabo prácticas muy sencillas. La aplicación de estas prácticas (en el hogar, en el trabajo, a la hora de utilizar nuestro coche o en el momento de decidir la compra de un electrodoméstico) produce beneficios no sólo para el usuario, en términos de ahorro familiar, sino para la economía del país y la salud de nuestro medio ambiente.

## La información de esta Guía Práctica de la Energía está estructurada en siete apartados

El apartado primero analiza la situación general de abastecimientos y consumos energéticos en España, tanto en lo relativo a las fuentes de energía, de las que nos proveemos, como a los sectores consumidores.

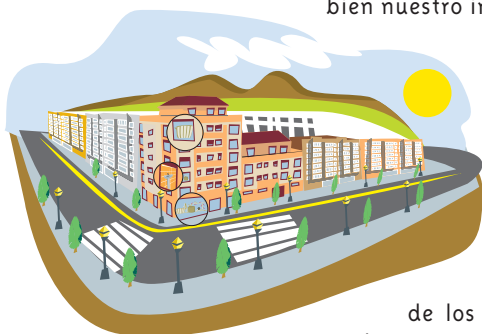


Los apartados dos y tres están dedicados al consumo energético en el hogar. Se tratan, por un lado, las instalaciones fijas que suele disponer una

vivienda en el momento de su adquisición como, por ejemplo, la calefacción y el agua caliente; y por otro lado, aquellos equipos

que adquirimos posteriormente y que, además, se reponen cada cierto tiempo; es decir, los electrodomésticos, los equipos de cocina, las lámparas para iluminación o el aire acondicionado.

Teniendo en cuenta que la adquisición de una vivienda suele ser la mayor inversión que acometemos a lo largo de nuestra vida, es muy importante considerar todos los aspectos que van a contribuir a la calidad de nuestra residencia y, por tanto, de nuestra propia calidad de vida. En general, las principales preocupaciones ante la compra de una nueva vivienda se centran en el precio, el tamaño y la localización. Sus instalaciones energéticas y, en particular, la posibilidad de disponer de energías renovables, deberían ser parte de nuestras preocupaciones y suscitar también nuestro interés.



A todo ello se dedica el apartado cuatro.

En el apartado cinco, se presenta el otro gran ámbito habitual de consumo por parte de los ciudadanos, el

de los desplazamientos en medios motorizados, con una atención especial al coche de uso privado, tanto en lo referido a la adquisición como a su uso y mantenimiento. Por supuesto, en este apartado se considera la excelente alternativa que supone el transporte colectivo, especialmente en los desplazamientos urbanos.

El apartado seis informa sobre las basuras domésticas, que no suponen un gasto de energía directo en las viviendas. Sin

embargo, nuestros hábitos, tanto de consumo como de reutilización y reciclaje, tienen un impacto indirecto en el consumo de energía global y en la protección del medio ambiente.



La Guía Práctica se cierra con un apartado, el siete, donde se ponen de manifiesto las consecuencias de nuestra situación de dependencia energética del exterior

y la importancia de las energías renovables en nuestro abastecimiento presente y futuro.

Se ha tratado en todo momento que el lenguaje de esta Guía sea accesible a la mayoría de los lectores. Congruente con los objetivos ya enunciados, en cada uno de los apartados se aporta información básica de carácter general junto con consejos concretos para orientar la toma de decisiones. También, para hacer la lectura más amena, se incluyen notas de curiosidades e información específica y complementaria para aquellos lectores que además quieran profundizar en alguno de los temas tratados.

Por último, es de señalar que todos los apartados de esta Guía Práctica de la Energía finalizan con el resumen de los puntos más importantes. Todo aquello que nunca se debe olvidar para que, con nuestra conducta habitual, podamos contribuir al aumento de la eficiencia energética y a la disminución del impacto ambiental del consumo de energía.



# Índice

**e**nergía  
consumo y abastecimiento energético



Pág. 11

**i** las  
Instalaciones  
de calefacción y agua caliente



Pág. 25

**e**lectrodomésticos



Pág. 49

la **V**ivienda  
nueva



Pág. 87

el **C**oche



Pág. 113

la **b**asura  
y el aprovechamiento  
energético



Pág. 135

**C**onsecuencias  
del consumo de energía



Pág. 147





# Energía

Consumo y abastecimiento energético



## Energía

### Consumo y abastecimiento energético

La energía es el motor que hace funcionar el mundo. Sin energía no tendríamos iluminación ni calefacción en nuestras casas, no podríamos ver la televisión, ni desplazarnos en coches o autobuses. Su uso forma parte de nuestro estilo de vida y por eso sólo nos preocupamos de ella cuando nos falta.

A medida que una sociedad es más desarrollada, consume más energía, pero no siempre lo hace de un modo eficiente. La eficiencia energética provoca un aumento de la calidad de vida. Con un uso responsable y eficiente, podemos disponer de mayores prestaciones de servicios y confort sin consumir más energía. Eso, además, nos hace menos vulnerables ante posibles crisis de suministro.

### Las distintas

## fuentes de energía

A los elementos de la naturaleza que pueden suministrar energía se les denomina fuentes de energía.

Así, se llaman **fuentes de energía renovable** aquellas a las que se puede recurrir de forma permanente porque son inagotables: por ejemplo, el sol, el agua o el viento.

Además, las **energías renovables se caracterizan por su impacto ambiental nulo en la emisión de gases de efecto invernadero.**

Las no renovables son aquellas cuyas reservas son limitadas y, por tanto, disminuyen a medida que las consumimos: por ejemplo, el petróleo, el carbón o el gas natural. A medida que las reservas son menores, es más difícil su extracción y aumenta su coste.

Inevitablemente, si se mantiene el modelo de consumo actual, los recursos no renovables dejarán algún día de estar disponibles, bien por agotarse las reservas o porque su extracción resultará antieconómica.





En el año 2006, el consumo de energía de fuentes renovables en España representó el 6,8% del total de los consumos de energía del país: 1,6% de energía hidráulica y 5,2% de energías renovables no hidráulicas (Biomasa, Eólica y Energía Solar).

## Fuentes de energía **renovables y no renovables**

### Energías renovables

- |               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| 1) Solar      | 4) Biomasa                           |
| 2) Hidráulica | 5) Mareomotriz y energía de las olas |
| 3) Eólica     | 6) Geotérmica                        |



Las fuentes de energía no renovable proporcionan más del 93% del consumo energético en España. A su vez, pueden ser de origen fósil, formadas por la transformación de restos orgánicos acumulados en la naturaleza desde hace millones de años, o de origen mineral. Son de origen fósil el carbón, el petróleo y el gas natural y de origen mineral el uranio, utilizado para producir energía eléctrica.

### Energías no renovables

7) Carbón

9) Gas Natural

8) Petróleo

10) Uranio



Distingamos entre

## energía final y energía primaria

### Energía final



### Energía primaria

Energía final es la energía tal como se usa en los puntos de consumo, por ejemplo, la electricidad o el calor del horno que utilizamos en casa.

Energía primaria es la contenida en los combustibles, antes de pasar por los procesos de transformación a energía final.

Para que la energía esté dispuesta para el consumo, son necesarias sucesivas operaciones de transformación y transporte, desde el yacimiento a la planta de transformación y, por último, al consumidor final. En cada una de estas operaciones se producen pérdidas.

Así, considerando todas las pérdidas, para cada unidad energética de electricidad que consumimos en casa son necesarias unas 3 unidades energéticas de combustible fósil en las centrales térmicas.

En el caso del gas natural ha sido necesario extraerlo de su yacimiento, transportarlo por gasoductos o barcos y finalmente distribuirlo a baja presión a los puntos de consumo.






El petróleo, asimismo, hay que extraerlo, transportarlo a las refinerías a través de oleoductos o buques de carga, transformarlo en productos finales aptos para el consumo -gasolina, gasóleo, etc.- y, posteriormente, distribuir estos productos finales a los puntos de consumo.



**Energía Primaria = Energía Final + Pérdidas en Transformación + Pérdidas en Transporte.**

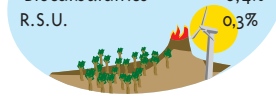
# El consumo energético en España

## Consumo de energía primaria en España (en 2006)

Fuente de energía	%	Tendencia
Carbón 	13%	↘
Petróleo 	49%	↘
Gas Natural 	21%	↗
Renovables 	7%	↔ (*)
Uranio 	11%	↘

(\*) Tendencia de evolución positiva de las distintas áreas renovables en cuanto a capacidad disponible que se ve menguada por la baja hidroalricidad y el crecimiento de la demanda total.

Eólica	1,3%
Hidráulica	1,6%
Biomasa	2,9%
Biogás	0,2%
Solar fotovoltaica	0,03%
Solar Térmica	0,05%
Geotérmica	0,01%
Biocarburantes	0,4%
R.S.U.	0,3%



Es un hecho que el consumo energético mundial -y España no es una excepción-, se sustenta mayoritariamente en las fuentes de energía de origen fósil, fundamentalmente petróleo y carbón.

Es de destacar la dependencia prácticamente total del petróleo, del cual importamos más del 99%, destinando más del 50% al sector del transporte.







España, con una potencia eólica instalada que en 2006 supera ya los 11.600 MW, consolida su segunda posición mundial, por detrás de Alemania y superando ligeramente a Estados Unidos.

Consumo

## de energía final por sectores (en 2004)

El sector industrial ha sido tradicionalmente el mayor consumidor de energía en España. Sin embargo, las medidas de ahorro que comenzaron a ponerse en práctica en los años setenta y las mejoras en los procesos industriales, unido por otra parte al gran aumento de la movilidad de personas y mercancías, sobre todo por carretera, han hecho que el transporte sea a partir de los años noventa el sector que más energía consume en España.

## Consumo de energía final por sectores (en 2004)

Sectores	%	Tendencia
Transporte 	39%	↔
Industria 	31%	↔
Hogar 	17%	↗
Servicios: Comercio Hoteles Oficinas 	10%	↗
Agricultura y otros 	3%	↘

## El consumo energético de las familias españolas

Desde la década de los años noventa, a pesar de que el crecimiento de la población ha sido de apenas el 0,4% anual, los consumos energéticos de los hogares españoles han ido creciendo a una tasa del 2,5% anual, debido, principalmente, al incremento del equipamiento doméstico. Por otro lado, se ha mantenido un incremento progresivo del número de vehículos turismos, que ya en el año 2005 superaba los 20 millones de coches matriculados. Es decir, existen más coches que hogares principales.

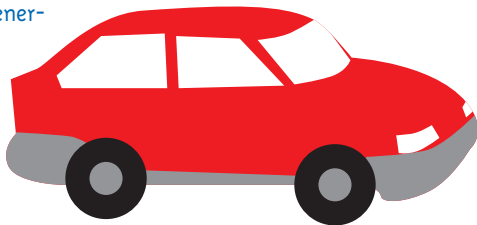


La energía que consumen las familias se acerca al 30% del consumo energético total en España, y se reparte entre un 18% en la vivienda y un 12% en el del coche.

### El consumo con el coche

El coche es el medio de transporte que más utilizamos para desplazarnos y representa un 12% de la energía consumida en España y aproximadamente un 40% de todo el consumo en energía del transporte por carretera.

El gasto anual medio familiar de la energía consumida en casa es de 800 euros y el gasto medio familiar de combustible para el coche es de 1.200 euros.



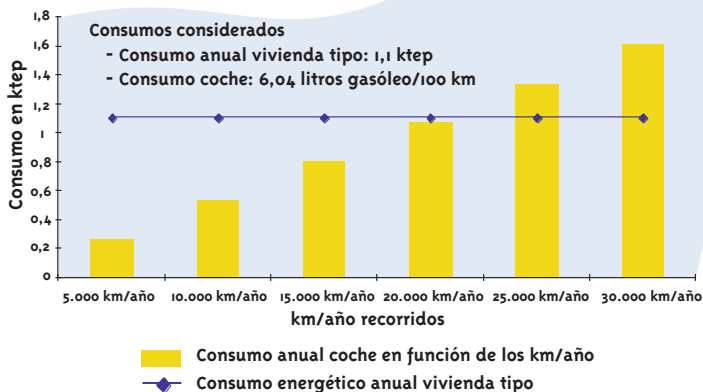
## El consumo en los hogares



En el año 2004 existían en España unos 14,5 millones de hogares principales; es decir, primeras residencias.

Sin contabilizar los consumos energéticos del transporte privado, el petróleo, a través de sus productos derivados, es la fuente de energía más utilizada en las viviendas españolas, cubriendo más de la tercera parte de las necesidades energéticas de las mismas. Le sigue de cerca el consumo eléctrico, que casi se lleva otro tercio; y el gas natural, que es la fuente de energía de mayor crecimiento en los 10 últimos años. Por el contrario, los consumos de carbón han retrocedido hasta no representar ni siquiera el 1%.

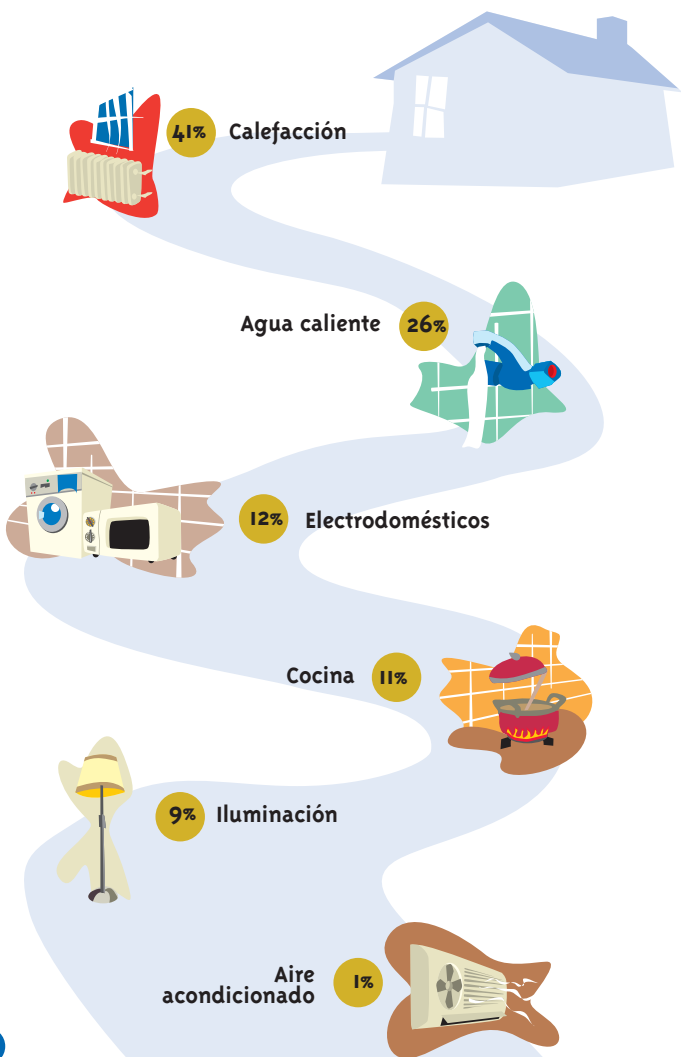
### Consumo comparado de una vivienda con un coche (en función de los km/año recorridos)



Como se puede observar en la figura anterior un coche de tipo medio que se utilice más de 20.000 km al año consume tanta energía como la consumida en una vivienda media.

# Consumo en los hogares españoles

por usos (año 2003)





## Reparto del consumo eléctrico doméstico

En cuanto al consumo eléctrico, un hogar medio consume unos 4.000 kWh al año. Suponiendo que en un hogar el único suministro de energía fuera eléctrico, el consumo quedaría repartido de la siguiente manera entre un gran número de equipos:



**Iluminación 18%**



**Agua caliente 3%**



**Vitrocera mica  
Cocina eléctrica 9%**



**Calefacción 15%**



**Aire acondicionado 1%**



**Pequeño  
Electrodoméstico 7%**



**Televisor 10%**



**Ordenador 1%**



**Frigorífico 18%**



**Horno Eléctrico 4%**



**Lavavajillas 2%**



**Microondas 2%**



**Secadora 2%**



**Lavadora 8%**

## Eficiencia energética

### Eficiencia e intensidad energética

Los países serán más competitivos en la medida en que aumente su eficiencia energética; es decir, en la medida en que los consumos de energía por unidad de producto producido o de servicio prestado sean cada vez menores. Esto es lo que está sucediendo en todos los países desarrollados, y en particular en el sector industrial.

Sin embargo, en los sectores del transporte y de los edificios, incluyendo los hogares, la situación es diferente, al no aumentar la eficiencia energética como sería deseable.

El aumento de la eficiencia energética significa mejorar nuestra calidad de vida, al permitirnos tener el mismo o más confort con menor consumo energético. Algunas medidas de eficiencia energética son ampliamente conocidas por ser de "sentido común" (por ejemplo, apagar la luz cuando no estamos en una habitación), otras son propiciadas por

desarrollos tecnológicos que no todo el mundo conoce (por ejemplo las lámparas de bajo consumo). Todas ellas serán expuestas en esta Guía. De esta forma, todos podremos contribuir, con un consumo más racional, al aumento de la eficiencia global.



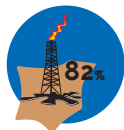
## NO ME OLVIDES

**1.** Cada vez consumimos más energía: al ritmo actual sólo tardaremos 35 años en duplicar el consumo mundial de energía y menos de 55 años en triplicarlo.



**2.** Los sectores de la vivienda y el transporte han sido los que más han incrementado su consumo en los últimos años. El consumo de energía por las familias españolas es ya un 30% del consumo total de energía del país.

**3.** España tiene una dependencia energética del exterior del 82% (por encima de la media europea, que es del 50%). En el caso del petróleo la dependencia es prácticamente total.



**4.** La principal fuente de energía para el consumo energético en España y en las familias españolas es el petróleo y sus derivados (gasolina, gasóleo, butano y propano).

**5.** Las energías renovables no se agotan cuando las consumimos ya que se renuevan de forma natural. Además, tienen un impacto ambiental prácticamente nulo.







las **Instalaciones**  
de Calefacción y agua Caliente



## Instalaciones y equipamiento

El consumo de energía en nuestro hogar depende de muchos factores: la zona climática donde se ubica la vivienda, la calidad constructiva, el nivel de aislamiento, el grado de equipamiento, el uso que damos a los equipos, etc.

No obstante, es importante distinguir entre aquellos equipos y elementos que ya suelen venir instalados en la vivienda (**instalaciones fijas**) y aquellos otros que, por lo general, tiene que comprar el usuario de la vivienda, y que, en esta Guía, se agrupan bajo la denominación genérica de **equipamiento**.

Las instalaciones fijas (calefacción y agua caliente sanitaria) suponen un 67% del consumo energético de los hogares españoles.



Existen medidas de bajo coste, o sin coste alguno, que pueden reducir nuestro gasto en energía entre el 10% y el 40%.

Calefacción + ACS (Agua Caliente Sanitaria)

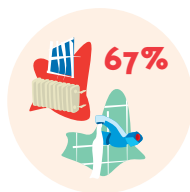
### Instalaciones fijas



Calefacción



Aislamiento



Agua Caliente Sanitaria



## Sistemas de Calefacción

Casi la mitad de la energía que gastan las familias españolas es para calentar sus viviendas. Naturalmente, esto varía mucho de unas zonas geográficas a otras. De hecho, en algunos lugares de España no se requiere apenas calefacción a lo largo del año. Aproximadamente un 14% de las viviendas españolas no tienen ningún sistema de calefacción.

De esta forma, la zona climática, el régimen de uso de la vivienda, el coste de los diferentes sistemas y equipamientos, etc., condicionan nuestra elección, pero ¿es ésta siempre acertada?

### Los distintos sistemas y equipos

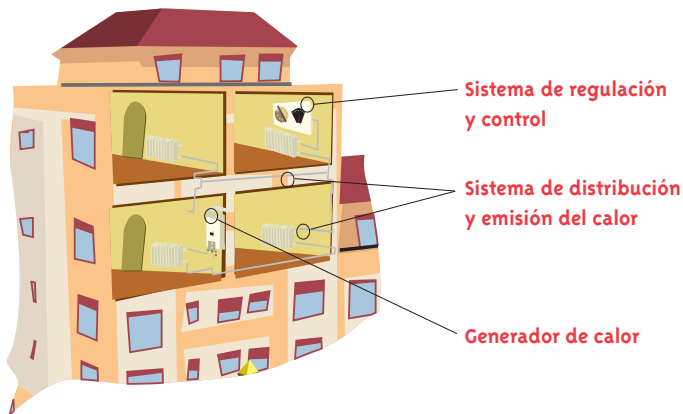
La mayoría de los hogares españoles tienen calefacción por elementos independientes; es decir, con estufas, radiadores y convectores eléctricos, bombas de calor y otros equipos sin conexión alguna entre ellos. Asimismo, más de la cuarta parte de las viviendas tienen una instalación individual, independiente de la existente en el resto de viviendas. Solamente un 10% tienen una instalación centralizada, mediante la cual se da servicio a un conjunto de hogares, por lo general de un mismo bloque o comunidad.

Los sistemas más habituales de calefacción centralizada constan de los siguientes elementos:

**Generador de calor:** generalmente una caldera, en la cual el agua se calienta hasta una temperatura próxima a los 90 °C.

**Sistema de regulación y control:** sirve para adecuar la respuesta del sistema a las necesidades de calefacción, procurando que se alcancen, pero no se sobrepasen, las temperaturas de confort preestablecidas.

**Sistema de distribución y emisión del calor:** suele estar compuesto por un conjunto de tuberías, bombas y radiadores por cuyo interior circula el agua que distribuye el calor.



La calefacción central colectiva, con medición y regulación individualizadas para cada una de las viviendas, es, desde el punto de vista energético y económico, un sistema mucho más eficiente que los sistemas individuales.

La calefacción central colectiva está perdiendo presencia a favor de los sistemas centralizados individuales. Sin embargo, la calefacción central presenta ventajas importantes: **el rendimiento de las calderas grandes es mayor que el de las pequeñas calderas murales y, por tanto, el consumo de energía es inferior**, se puede acceder a tarifas más económicas para los combustibles y el coste de la instalación colectiva es inferior a la suma de los costes de las instalaciones individuales. Además, los sistemas de regulación y control permiten tener unas prestaciones adaptadas a cada vivienda.

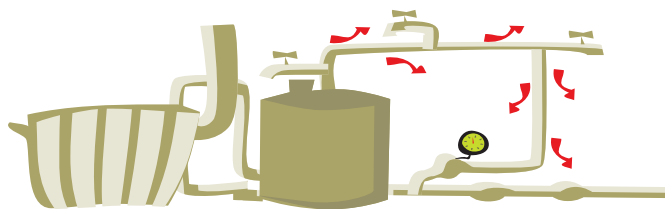




## Calderas y radiadores de agua

### Calderas

Para las calderas domésticas (entre 4 y 400 kW de potencia) y que utilicen combustibles líquidos o gaseosos existe un sistema de catalogación por estrellas que compara los rendimientos energéticos.



### Rendimientos mínimos de una caldera para la obtención de estrellas

Caldera funcionando a Potencia y T <sup>a</sup> del agua indicadas		Potencia Nominal de Calderas (P <sub>n</sub> )					
		10 kW	30 kW	50 kW	100 kW	200 kW	400 kW
*	Carga total 100% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> media 70 °C	86,0%	87,0%	87,0%	88,0%	88,6%	89,2%
	Carga parcial 30% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> > 50 °C	83,0%	84,4%	85,1%	86,0%	86,9%	87,8%
**	Carga total 100% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> media 70 °C	89,0%	90,0%	90,4%	91,0%	91,6%	92,2%
	Carga parcial 30% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> > 50 °C	86,0%	87,4%	81,1%	89,0%	89,9%	90,8%
***	Carga total 100% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> media 70 °C	92,0%	93,0%	93,4%	94,0%	94,6%	95,2%
	Carga parcial 30% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> > 50 °C	89,0%	90,4%	91,1%	92,0%	92,9%	93,8%
****	Carga total 100% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> media 70 °C	95,0%	96,0%	96,4%	97,0%	97,6%	98,2%
	Carga parcial 30% P <sub>n</sub> y T <sup>a</sup> > 50 °C	92,0%	93,4%	94,1%	95,0%	95,9%	96,8%

Según los requisitos de rendimiento energético de las calderas, existe una clasificación que va desde una a cuatro estrellas, siendo más exigente cuanto más grande es la caldera.

Existe una diferencia de al menos 3 puntos porcentuales entre el rendimiento que corresponde a un determinado número de estrellas y el inmediato superior. Así, entre una caldera de una estrella y otra de cuatro estrellas existe una diferencia de al menos 9 puntos porcentuales en el rendimiento.

### ¡Es importante que elijamos calderas del mayor rendimiento!

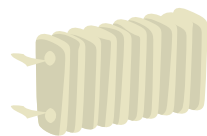
Considerando el tipo de combustión, las calderas pueden ser:

**Atmosféricas:** cuando la combustión se realiza en contacto con el aire de la estancia donde está ubicada la caldera.

**Estancas:** cuando la admisión de aire y la evacuación de gases tienen lugar en una cámara cerrada, sin contacto alguno con el aire del local en que se encuentra instalada. Tienen mejor rendimiento que las calderas atmosféricas.

También son de destacar las calderas con **modulación automática de la llama**. Este sistema minimiza los arranques y paradas de la caldera, ahorrándose energía al adecuar, en todo momento, el aporte de calor a las necesidades, mediante el control de la potencia térmica aportada (potencia de la llama).

## Radiadores



**Los radiadores** son los elementos intercambiadores de calor entre el agua calentada y el espacio que se quiere calentar. En la actualidad, suelen estar fabricados de chapa, aluminio o acero.

La mejor colocación de los radiadores, por motivos de confort, es debajo de las ventanas, haciendo coincidir la longitud del radiador con la de la ventana, para favorecer la correcta difusión del aire caliente por la habitación.

Es conveniente no tapar ni obstruir los radiadores para aprovechar al máximo el calor que emiten. En el caso de que estén situados en huecos u hornacinas, es importante colocar elementos reflectantes detrás de los mismos.



Al margen de las calderas estándar, existen en el mercado otro tipo de calderas con rendimientos superiores:

- Calderas de baja temperatura
- Calderas de condensación

A pesar de ser más caras que las convencionales (hasta el doble de precio), pueden producir ahorros de energía superiores al 25%, lo que hace que se pueda recuperar el sobre coste.

## Otros sistemas de calefacción

Además de los sistemas de caldera con radiadores de agua caliente existen otros sistemas:

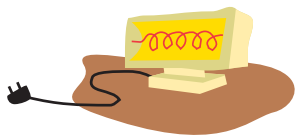
### Sistema de suelo radiante

Los radiadores de agua caliente se sustituyen por un tubo de material plástico por cuyo interior circula agua caliente, embutido en el forjado del suelo. De esta forma, el suelo se convierte en emisor de calor. La temperatura a la que hay que calentar el agua es muy inferior (generalmente entre 35 y 45 °C) a la de los sistemas de radiadores.



### Sistemas eléctricos

#### Radiadores y convectores eléctricos



Son equipos independientes en los que el calentamiento se realiza mediante resistencias eléctricas.

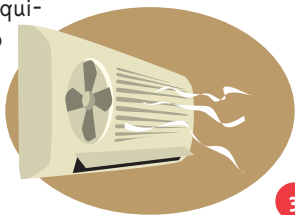
Desde el punto de vista de eficiencia energética no son aconsejables.

#### Hilo radiante eléctrico

Al igual que en el caso anterior el calentamiento se realiza al paso de la corriente eléctrica por un hilo o resistencia (Efecto Joule). Es un sistema caro en su uso y poco eficiente.

### Sistema de bomba de calor

Lo habitual es que se trate de equipos independientes, aunque son mucho más recomendables los sistemas centralizados, en los que el calor transferido por la bomba de calor es distribuido por una red de conductos



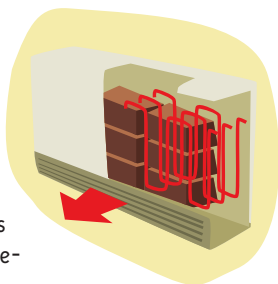
de aire y rejillas o difusores (lo más usual), o mediante tubos con agua caliente a través de los cuales se hace pasar aire (*fan-coils*). La ventaja del sistema es su **alta eficiencia**: por cada kWh de electricidad consumida se transfiere entre 2 y 4 kWh de calor. Además, la bomba de calor no sólo permite calentar la vivienda sino también enfriarla.

Su inconveniente es que cuando las temperaturas son muy bajas funcionan peor, al tener dificultades para captar el calor del ambiente exterior. Algunos equipos, en ese caso, recurren a resistencias eléctricas de apoyo.

Los equipos del tipo “*inverter*”, que regulan la potencia por variación de la frecuencia eléctrica, ahorran energía y son más eficaces con bajas temperaturas exteriores.

## Calefacción eléctrica por acumulación

Se basa en el calentamiento, por resistencias eléctricas, de material refractario. Este sistema suele ir asociado a la contratación de la **tarifa nocturna**, mediante la cual se obtienen descuentos en el precio del kWh consumido por la noche. Sin embargo, el kWh consumido durante el día lleva un recargo, con respecto de la tarifa convencional, lo cual hará que se valore cuidadosamente su idoneidad de contratación. El calor se almacena en el interior de los acumuladores y es liberado cuando se necesita, haciendo pasar aire por el material refractario (por convección natural en los acumuladores estáticos o impulsados por un ventilador, en los dinámicos, que acelera la salida del aire caliente).



La calefacción eléctrica por acumulación tiene el inconveniente de que la recarga se ajusta la noche anterior, pero no se puede regular ni adaptar a las condiciones de cada día, por lo que unas veces puede sobrar calor o en otras la recarga puede quedarse corta. Además, este sistema no ahorra energía frente a los sistemas eléctricos convencionales.

## La temperatura de confort en invierno

La temperatura a la que programamos la calefacción condiciona el consumo de energía de nuestro sistema de calefacción. Por cada grado que aumentemos la temperatura, se incrementa el consumo de energía aproximadamente en un 7%.

Aunque la sensación de confort sea subjetiva, se puede asegurar que una temperatura de entre 19 y 21 °C es suficiente para la mayoría de personas. Además, por la noche, en los dormitorios basta tener una temperatura de 15 °C a 17 °C para sentirnos confortables.



## La regulación de la calefacción

Las necesidades de calefacción de una vivienda no son constantes ni a lo largo del año ni a lo largo del día. La temperatura exterior varía a lo largo del día, aumentando gradualmente desde que amanece hasta primeras horas de la tarde para luego volver a descender.



También sabemos que unos días son más fríos que otros, e incluso que no se necesita el mismo calor en todas las estancias o habitaciones de una vivienda. En las habitaciones que se emplean de día (**zona de día**) la temperatura deberá ser mayor que en los dormitorios (**zona de noche**).

Además, tampoco ocupamos nuestra casa, día a día, de la misma manera. También hay espacios, como por ejemplo la cocina, que tienen sus propias fuentes de calor y requieren menos calefacción.

Por lo tanto, es muy importante disponer de un sistema de regulación de la calefacción que adapte las temperaturas de la vivienda a nuestras necesidades.

La legislación actual exige que las instalaciones individuales tengan un **termostato** —colocado en el local más característico, por ejemplo, el salón— y que las instalaciones colectivas de calefacción central tengan para cada circuito de zona del edificio, un **sistema de control** de la temperatura del agua, en función de la temperatura exterior, y válvulas termostáticas en todos los radiadores situados en los locales de la vivienda, exceptuando aseos, cuartos de baño, cocinas, vestíbulos y pasillos.

Además, es obligatorio disponer de algún sistema que permita repartir los gastos correspondientes de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, en función del consumo de cada usuario, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.



En condiciones normales, es suficiente encender la calefacción por la mañana. Por la noche, salvo en zonas muy frías, se debe apagar la calefacción, ya que el calor acumulado en la vivienda suele ser más que suficiente (sobre todo si se cierran persianas y cortinas) para mantener por la noche, en los dormitorios, una temperatura entre 15 y 17 °C.

Para los sistemas de caldera y radiadores de agua caliente, un procedimiento para mantener la temperatura deseada en cada una de las habitaciones consiste en la instalación de **válvulas termostáticas sobre los propios radiadores**. Estas válvulas tienen varios niveles de ajuste, en función de la temperatura deseada, abriendo o cerrando el paso de agua caliente al radiador, según corresponda. Estos equipos, además, aprovechan las ganancias gratuitas de calor emitidas por cocinas y baños o, simplemente, del calor transmitido a través de los acristalamientos.

Un buen momento para sustituir las válvulas corrientes por las termostáticas es cuando las viejas funcionen mal o comiencen a tener fugas.

Para aquellos casos en los que la vivienda esté vacía durante un número de horas elevado, es interesante considerar la sustitución del termostato normal por otro **programable**, en el que se pueden fijar las temperaturas en diferentes franjas horarias e incluso para fines de semana o días especiales.



Los **reguladores programables** no necesitan de obra alguna y su precio en el mercado oscila entre 150 y 200 euros, que pueden amortizarse rápidamente por los ahorros conseguidos.

Un procedimiento sencillo, y al alcance de todos, consiste en bajar la temperatura del termostato en 4 ó 5 °C cuando nos vayamos de casa por un periodo prolongado y volverlo a subir cuando lleguemos.

También existen en el mercado **sistemas de control y regulación centralizados**, conocidos como sistemas domóticos. Estos sistemas permiten diferenciar distintas zonas, registrar y dar la señal de aviso en caso de averías y también integrar funciones de seguridad contra robo, de confort y manejo de equipos, incluso a distancia.



## La calefacción

### Consejos prácticos

#### Para ahorrar energía y dinero en calefacción

- Una temperatura de 20 °C es suficiente para mantener el confort en una vivienda. En los dormitorios se puede rebajar la temperatura entre 3 y 5 °C.
- Apague la calefacción por la noche y por la mañana no la encienda hasta después de haber ventilado la casa y haber cerrado las ventanas.
- Las válvulas termostáticas en radiadores y los termostatos programables son soluciones asequibles, fáciles de colocar y que pueden amortizarse rápidamente por los importantes ahorros de energía (entre un 8 y un 13%).
- Si se ausenta por unas horas, reduzca la posición del termostato a 15 °C (la posición "economía" de algunos modelos corresponde a esta temperatura).
- No espere a que se estropee el equipo: un mantenimiento adecuado de nuestra caldera individual le ahorrará hasta un 15% de energía.
- El aire contenido en el interior de los radiadores dificulta la transmisión de calor desde el agua caliente al exterior. Es conveniente purgar este aire al menos una vez al año, al inicio de la temporada de calefacción. En el momento que deje de salir aire y comience a salir sólo agua, habrá terminado la purga.
- No cubra ni coloque ningún objeto al lado de los radiadores. Ello dificulta la adecuada difusión del aire caliente.
- Para ventilar completamente una habitación es suficiente con abrir las ventanas alrededor de 10 minutos: no se necesita más tiempo para renovar el aire.
- Cierre las persianas y cortinas por la noche: evitará importantes pérdidas de calor.



## El aislamiento

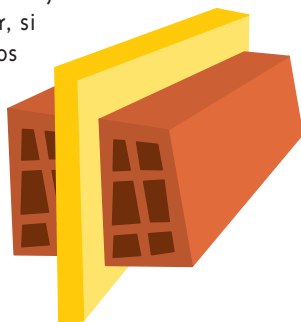
Es importante saber que la cantidad de calor que se necesita para mantener una vivienda a la temperatura de confort depende, en buena medida, de su nivel de aislamiento térmico. Una vivienda mal aislada necesita más energía: en invierno se enfría rápidamente y puede tener condensaciones en el interior; y en verano se calienta más y en menos tiempo.

Solemos asociar los aislamientos a los muros exteriores de las viviendas; sin embargo, aunque la diferencia de temperatura más acusada se produce entre el exterior y el interior de la vivienda, también son necesarios los aislamientos en otras zonas del edificio contiguas a espacios no climatizados.

Por la cubierta exterior de un edificio es por donde se pierde o gana más calor, si no está bien aislada. Por esa razón, los áticos son, por lo general, más fríos en invierno y más calurosos en verano.

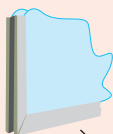
Asimismo, un buen aislamiento de los muros que separan viviendas contiguas, además de disminuir el ruido, evita pérdidas de calor.

Pero el calor se puede escapar por otros muchos sitios, principalmente por ventanas y acristalamientos, marcos y molduras de puertas y ventanas, cajetines de persianas enrollables sin aislar, tuberías y conductos, chimeneas, etc.

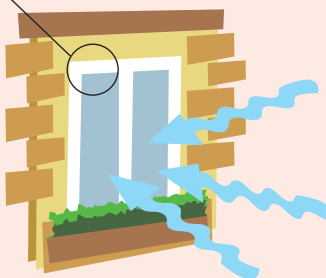


**Pequeñas mejoras en el aislamiento pueden conllevar ahorros energéticos y económicos de hasta un 30% en calefacción y en aire acondicionado. Una capa de 3 cm de corcho, fibra de vidrio o poliuretano tiene la misma capacidad aislante que un muro de piedra de un metro de espesor.**

## Ventanas



Entre el 25 y el 30% de nuestras necesidades de calefacción son debidas a las pérdidas de calor que se originan en las ventanas. El aislamiento térmico de una ventana depende de la calidad del vidrio y del tipo de carpintería del marco.



Los sistemas de **doble cristal o doble ventana** reducen, prácticamente a la mitad, la pérdida de calor con respecto al acristalamiento sencillo y, además, disminuyen las corrientes de aire, la condensación de agua y la formación de escarcha.

El tipo de carpintería es también determinante. Algunos materiales como el hierro o el aluminio se caracterizan por su alta conductividad térmica, por lo que permiten el paso del frío o del calor con mucha facilidad.

Son de destacar las carpinterías denominadas de **rotura de puente térmico**, las cuales contienen material aislante entre la parte interna y externa del marco.



A través de un cristal simple se pierde por cada  $\text{m}^2$  de superficie, durante el invierno, la energía contenida en 12 kg de gasóleo.



## Aislamiento

### Consejos prácticos

#### Para mejorar el aislamiento de nuestra casa

- Si va a construir o rehabilitar una casa no escatime en aislamiento para todos los cerramientos exteriores de la misma. Ganará en confort y ahorrará dinero en climatización.
- Instale ventanas con doble cristal, o doble ventana, y carpinterías con rotura de puente térmico.
- Procure que los cajetines de sus persianas no tengan rendijas y estén convenientemente aislados.
- Detecte las corrientes de aire. Para ello, por ejemplo, en un día de mucho viento, sujete una vela encendida junto a ventanas, puertas, conductos, o en cualquier otro lugar por donde pueda pasar aire del exterior. Si la llama oscila habrá localizado un punto donde se producen infiltraciones de aire.
- Para tapar las rendijas y disminuir las infiltraciones de aire de puertas y ventanas, puede emplear medios sencillos y baratos como la silicona, la masilla o el burlete.
- Cierre el tiro de la chimenea cuando no la esté usando.

## El agua caliente sanitaria

El agua caliente sanitaria es, después de la calefacción, el segundo consumidor de energía de nuestros hogares: un 26% del consumo energético total.

Existen dos tipos principales de sistemas:

- **Sistemas instantáneos**
- **Sistemas de acumulación**



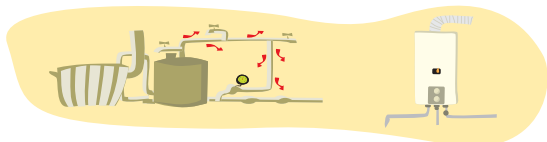
**Los sistemas instantáneos** calientan el agua en el mismo momento en que es demandada. Es el caso de los habituales calentadores de gas o eléctricos, o las calderas murales de calefacción y agua caliente (calderas mixtas).

Su inconveniente es que, hasta que el agua alcanza la temperatura deseada en el punto de destino, se desperdicia una cantidad considerable de agua y energía, tanto más cuanto más alejada se encuentre la caldera de los puntos de consumo. Otra desventaja importante es que cada vez que demandamos agua caliente se pone en marcha la caldera. Estos continuos encendidos y apagados incrementan considerablemente el consumo, así como el deterioro del equipo.

También presentan, por lo general, prestaciones muy limitadas para abastecer con agua caliente a dos puntos simultáneos. A pesar de ello, los sistemas instantáneos siguen siendo los más habituales en los suministros individuales de agua caliente.

**Los sistemas de acumulación** podemos subdividirlos en dos tipos:

- Equipo que calienta el agua (por ejemplo una caldera o una bomba de calor) más un termo acumulador.
- Termo acumuladores de resistencia eléctrica.



**La bomba de calor eléctrica es, para la producción de agua caliente, una opción mucho más eficiente que los calentadores eléctricos.**



**Un grifo abierto consume alrededor de 6 litros por minuto. En el caso de la ducha, este consumo se incrementa hasta los 10 litros por minuto.**

Los sistemas de caldera más acumulador son los más utilizados entre los sistemas de producción centralizada de agua caliente. El agua, una vez calentada, es almacenada, para su uso posterior, en un tanque acumulador aislado.

Estos sistemas son más eficientes que los individuales y presentan numerosas ventajas:

Se evitan los continuos encendidos y apagados de la caldera, que pasa a trabajar de forma continua y por tanto más eficientemente.

La potencia necesaria para suministrar el agua caliente a un conjunto de usuarios es muy inferior a la suma de las potencias que corresponderían si los suministros se hiciesen de forma individual.

El agua caliente acumulada permite simultanear su utilización en condiciones de confort.

Además, al centralizar el consumo se puede acceder a tarifas más económicas de los combustibles.



**El ahorro de agua, aunque no se trate de agua caliente, conlleva un ahorro energético, ya que el agua es impulsada hacia nuestras viviendas mediante bombas eléctricas, que consumen energía.**

Los termoacumuladores de resistencia eléctrica son un sistema poco recomendable desde el punto de vista energético y de costes.

Cuando la temperatura del agua contenida en el termo baja de una determinada temperatura suele entrar en funcionamiento una resistencia auxiliar.

Por ello, es importante que el termo, además de estar bien aislado, se conecte solamente cuando realmente sea necesario, mediante un reloj programador.



### Consejos prácticos

#### Para ahorrar agua caliente y energía

- Los sistemas con acumulación de agua caliente son más eficientes que los sistemas de producción instantánea y sin acumulación.
- Es muy importante que los depósitos acumuladores y las tuberías de distribución de agua caliente estén bien aislados.
- Racionalice el consumo de agua. No deje los grifos abiertos inútilmente (en el lavado, en el afeitado, en el cepillado de dientes).
- Una ducha consume del orden de cuatro veces menos agua y energía que un baño. Téngalo en cuenta.
- Evite goteos y fugas de los grifos. El simple goteo del grifo del lavabo significa una pérdida de 100 litros de agua al mes.
- Existen en el mercado cabezales de ducha de bajo consumo que permiten un aseo cómodo, gastando la mitad de agua y, por tanto, de energía.
- En los grifos se pueden colocar reductores de caudal (aireadores).
- Los reguladores de temperatura con termostato, principalmente para la ducha, pueden ahorrar entre un 4 y un 6% de energía.
- Una temperatura entre 30 °C y 35 °C es más que suficiente para tener una sensación de comodidad para el aseo personal.
- Si un cuarto de baño, o cocina, todavía tiene grifos independientes para el agua caliente y el agua fría, cámbielos por un único grifo de mezcla (monomando).
- Los sistemas de doble pulsador o de descarga parcial para la cisterna del inodoro ahorran una gran cantidad de agua.

Instalaciones en

## la Comunidad de Propietarios

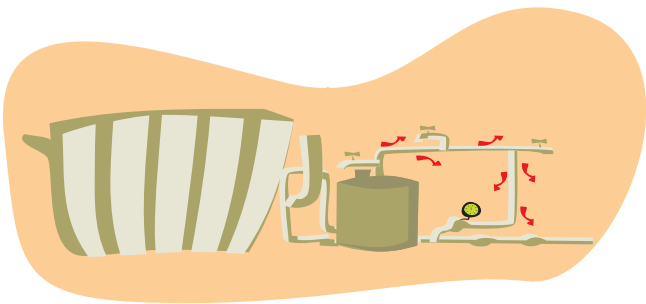
En una comunidad de propietarios la calefacción y el agua caliente pueden suponer más del 60% de los gastos comunes.

Con una **buena gestión y mantenimiento** de los servicios comunes se pueden conseguir ahorros medios superiores al 20%.

Igualmente, se pueden conseguir ahorros en el gasto energético de entre el 20 y el 30% mediante la **medición individual de los consumos energéticos**, debido al mayor cuidado que los vecinos ponen al consumir con respecto al sistema de reparto de gasto por cuota (en función de la superficie de la vivienda, el número de radiadores, etc.).

Para las nuevas instalaciones colectivas de calefacción y agua caliente es obligatorio que haya contadores individualizados para ambos servicios, que permitan repartir los gastos en función del consumo de cada vivienda.





En las instalaciones colectivas suele haber distancias considerables entre la caldera y las viviendas. Para evitar pérdidas, es importante aislar todas las tuberías que pasen por espacios no calefactados (sala de calderas, garajes, falsos techos, etc.).

La preparación del agua caliente debe hacerse con sistema de caldera más depósito acumulador (aislado). Las potencias requeridas para la preparación del agua caliente suelen ser muy inferiores a las que se necesitan para calefacción, por lo que es recomendable el empleo de calderas independientes, a no ser que éstas sean del tipo condensación o baja temperatura, cuyos rendimientos no decrecen cuando no funcionan a plena carga.

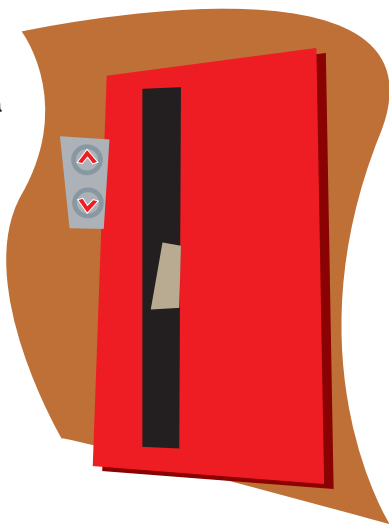
Se pueden conseguir **ahorros importantes en iluminación** sectorizando el alumbrado de forma que se enciendan las luces cercanas al pulsador de la luz.

En zonas de paso, como escaleras o vestíbulos, es importante utilizar sistemas de temporización o detectores de presencia que accionen automáticamente los encendidos/apagados de la luz.



Para ahorrar con los **ascensores** se pueden instalar mecanismos de maniobra selectiva, que activan únicamente la llamada del ascensor más cercano al punto requerido.

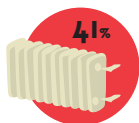
Además es muy importante que la **contratación eléctrica** sea revisada por un especialista: es posible que la potencia contratada sea mayor de la necesaria, que la tarifa contratada no sea la más adecuada o que nos estén penalizando por no tener compensada la energía reactiva, que sobrecarga las redes de distribución de energía eléctrica.



**¡Ojo! Desde el año 2006, el consumo eléctrico doméstico que supere los 1.300 kWh en un bimestre, se penalizará aplicando a la energía consumida por encima de este valor un recargo de 0,013 €/kWh.**

## NO ME OLVIDES

**1.** Un buen aislamiento es la base del ahorro en la climatización.



**2.** La calefacción representa casi la mitad de la energía que gastamos en casa.

**3.** Por las cubiertas de los edificios y por sus ventanas es por donde se pierde la mayor parte del calor interior en invierno y, también, por donde se gana más calor del exterior en verano.



**4.** La medición individualizada de los consumos de calefacción y agua caliente conlleva a ahorros de entre el 20 y 30%.

**5.** Es importante ajustar la temperatura de calefacción a las necesidades reales de cada zona de nuestra vivienda.



**NO ME OLVIDES**



**6.** Para el suministro de agua caliente sanitaria son aconsejables los sistemas con acumulación.

**7.** La energía solar térmica es idónea para la preparación de agua caliente sanitaria.

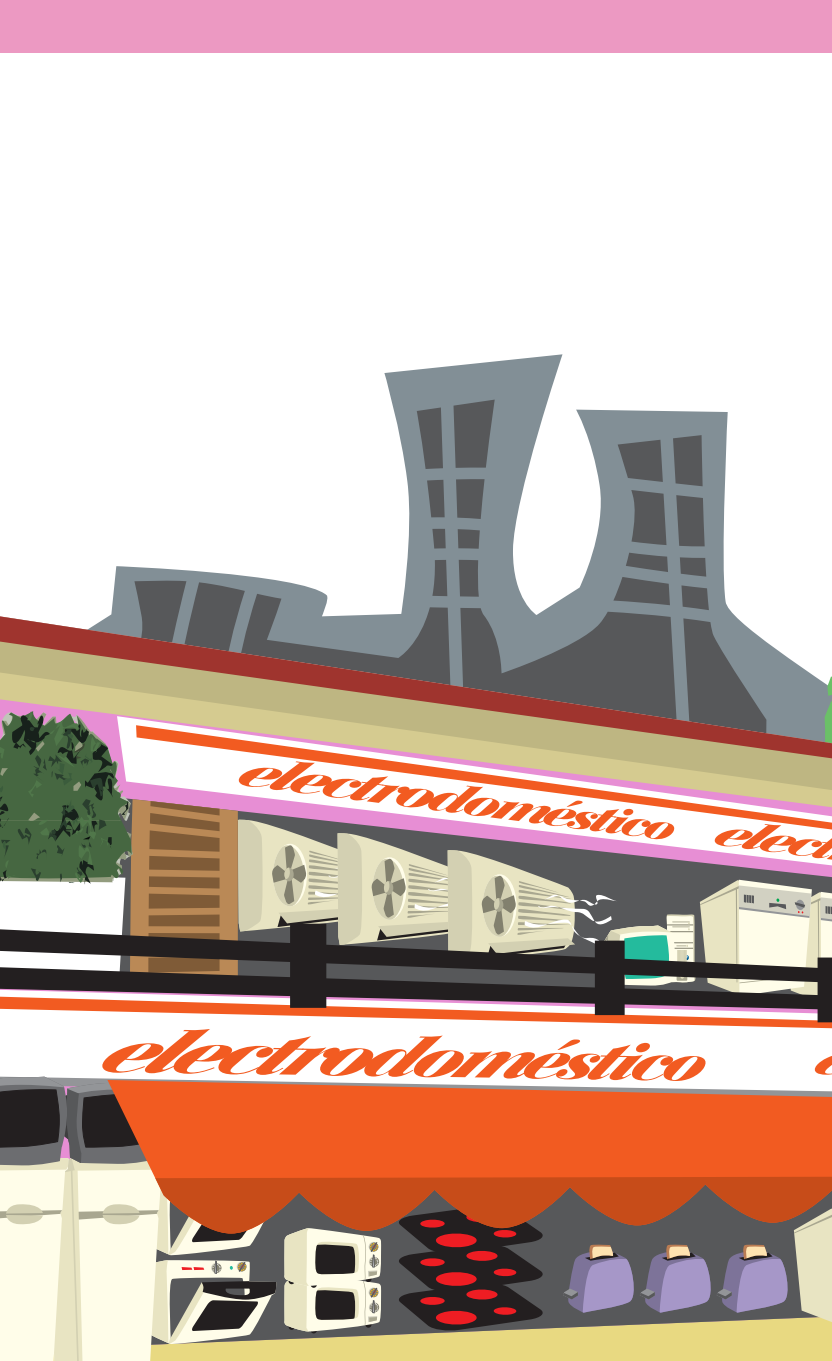


**8.** Analizar y comparar anualmente los gastos de energía es el requisito previo para realizar propuestas de mejora energética y para el control del gasto.



**9.** La suma de un buen mantenimiento y un buen sistema de regulación permite en los servicios comunes ahorros totales superiores al 20%.

**10.** En general, los sistemas eléctricos de calefacción y producción de agua caliente sanitaria no son recomendables desde el punto de vista energético. Dentro de las variantes de calefacción eléctrica, los sistemas más adecuados son la bomba de calor y la acumulación con tarifa nocturna; y los menos, los elementos individuales (radiadores eléctricos, convectores, etc.) distribuidos por las habitaciones.



*electrodoméstico elect*

*electrodoméstico e*



# electrodomésticos



## Electrodomésticos

con etiqueta energética

Los electrodomésticos de gama blanca, los hornos eléctricos, el aire acondicionado y las fuentes de luz son equipamientos de uso común en nuestras viviendas.

Sin embargo, al contrario de lo que suele suceder con la calefacción o el sistema de suministro de agua, su adquisición depende del usuario.

Comprar un equipo eficiente es importante y sencillo de identificar, gracias a la etiqueta energética.

## La etiqueta energética

Su ámbito de aplicación es europeo y constituye una herramienta informativa al servicio de los compradores de aparatos consumidores de electricidad. Tiene que estar obligatoriamente en cada electrodoméstico puesto a la venta.

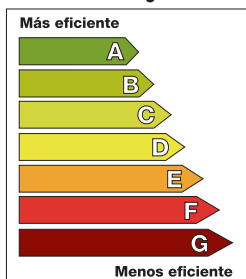
Los tipos de electrodomésticos que tienen establecido el etiquetado energético son:

- Frigoríficos y congeladores
- Lavadoras
- Lavavajillas
- Secadoras
- Lavadoras-secadoras
- Fuentes de luz domésticas
- Horno eléctrico
- Aire acondicionado

La etiqueta energética permite al consumidor conocer de forma rápida la eficiencia energética de un electrodoméstico.

Las etiquetas tienen una parte común, que hace referencia a la marca, denominación del aparato y clase de eficiencia energética; y otra parte, que varía de unos electrodomésticos a otros, y que hace referencia a otras características, según su funcionalidad: por ejemplo, la capacidad de congelación para frigoríficos o el consumo de agua para lavadoras.

## Clase energética



Existen 7 clases de eficiencia, identificadas por un código de colores y letras que van desde el color verde y la letra A para los equipos más eficientes, hasta el color rojo y la letra G para los equipos menos eficientes.

La etiqueta energética está regulada a nivel europeo por una amplia normativa compuesta por diversas **Directivas Europeas**. En **España**, estas Directivas Europeas han dado lugar a diferentes **Reales Decretos** que regulan la **obligatoriedad legal de la etiqueta** para los distintos tipos de electrodomésticos que se pongan a la venta.

Según la legislación vigente, es obligatorio para el vendedor exhibir la etiqueta de cada modelo de electrodoméstico, así como es obligatorio para el fabricante facilitar al vendedor los valores que evalúan un modelo de electrodoméstico con etiqueta energética.

		1992	1994	1995	1996	1997	1998	2002
	<b>DIRECTIVAS EUROPEAS</b>							
	<b>LEGISLACIÓN ESPAÑOLA</b>							

Es muy importante saber que el consumo de energía, para prestaciones similares, puede llegar a ser casi tres veces mayor en los electrodomésticos de la clase G, que en los de clase A. Si a eso unimos el hecho de que la mayor parte de los equipos (a excepción de las fuentes de luz) tiene una vida media que supera los diez años, nos encontramos con que el ahorro en la factura eléctrica de los más eficientes (clase A), con respecto a los menos eficientes (clase G), puede superar, dependiendo del tamaño del aparato, los 800 euros a lo largo de su vida útil.

## Electrodomésticos

La propia denominación de este equipamiento indica que la inmensa mayoría funciona con electricidad, si bien en algunos casos existen alternativas con otras fuentes de energía, fundamentalmente gas natural.

Existen electrodomésticos de todos los tipos, tamaños y prestaciones, todo lo cual influye en gran medida en su consumo.

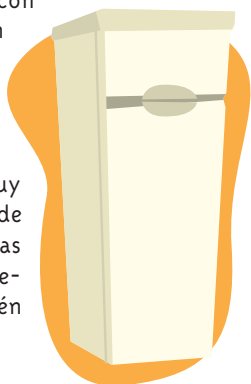
A lo largo de la vida útil de un electrodoméstico, el gasto en la factura eléctrica puede ser varias veces superior al precio de adquisición del mismo. Por ello, a la hora de la compra, hay que fijarse en el consumo de energía y optar, preferentemente, por los de clase A: son los más eficientes, aunque haya que pagar un poco más de dinero por ellos.



Es muy importante elegir un electrodoméstico adaptado a nuestras necesidades. No basta con que sea eficiente sino que es determinante que tenga un tamaño y prestaciones ajustados a nuestras necesidades. Por ejemplo, un frigorífico de clase A, de 300 litros de capacidad puede gastar más electricidad que uno de Clase G, de 100 litros.

## Frigorífico

Prácticamente la totalidad de las viviendas disponen de frigorífico, el electrodoméstico que, con diferencia, más electricidad consume en el hogar. Al tener un uso continuo (sólo se desconecta para eliminar la escarcha y limpieza o por ausencias prolongadas del hogar), tiene un consumo muy apreciable, aunque su potencia no sea muy grande: unos 200 W, frente a un secador de pelo que puede llegar a alcanzar potencias de 2.000 W. Sin embargo, el uso que hacemos del secador es mucho menor y también lo es su consumo a lo largo del año.





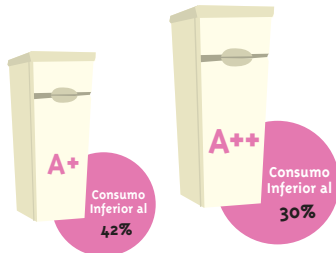
A diferencia de otros aparatos, las prestaciones del frigorífico dependen de las condiciones del lugar donde se ubique. Es necesario permitir la circulación de aire por la parte trasera del frigorífico y que esté alejado de focos de calor o de la radiación solar directa.

El hielo y la escarcha son aislantes y dificultan el enfriamiento en el interior del frigorífico. Existen modelos, los llamados "no-frost" o sin escarcha, que tienen una circulación continua de aire en el interior que evita la formación de hielo y escarcha.

Energía		Frigorífico
Fabricante		ELECTROX
Modelo		WD1433EU
Más eficiente		<b>A</b>
<b>A++</b>		
<b>A+</b>		
<b>A</b>		
<b>B</b>		
<b>C</b>		
<b>D</b>		
<b>E</b>		
<b>F</b>		
<b>G</b>		
Menos eficiente		
Consumo de energía kWh/año <small>(Sobre la base del resultado obtenido en 24 h en condiciones de ensayo normalizado). El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato y su localización.</small>	320	
Volumen alimentos frescos	155	
Volumen alimentos congelados	49	
Ruido <small>[dB(A) re 1 pW]</small>	40	
Ficha de información detallada en los folletos del producto		

## Clases A+ y A++

Para los frigoríficos y congeladores se han aprobado dos nuevas clases de eficiencia aún más exigentes que la Clase A: La Clase A+ engloba a todos aquellos aparatos con un consumo inferior al 42% del consumo medio de un aparato equivalente y la clase A++ a los que consuman por debajo del 30%.



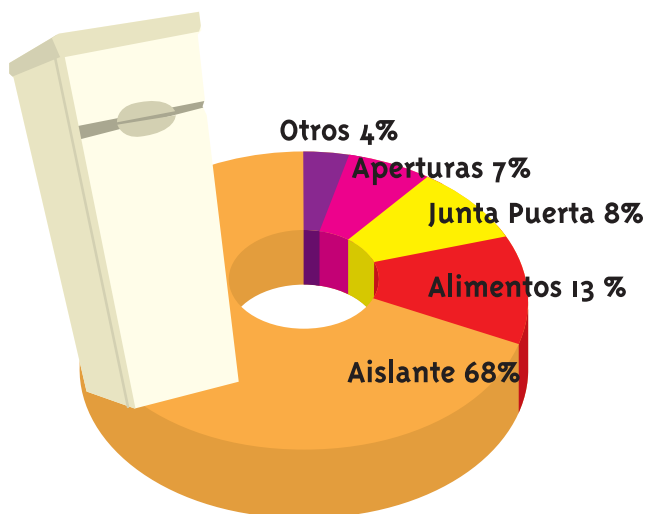
Casi el 19% de la electricidad consumida en las viviendas españolas se destina a la refrigeración y congelación de los alimentos.

## Tabla comparativa de clases de eficiencia energética

Clase	Consumo de energía en 15 años (kWh)	Coste económico en 15 años (euros)	Ahorro al sustituirlo por uno de clase A++ (euros)
A++	2.956	414	-
A+	4.138	579	165
A	5.420	759	345
B	6.406	897	483
C	8.130	1.138	724
D	9.855	1.380	966
E	10.348	1.449	1.035
F	11.580	1.621	1.207
G	12.319	1.725	1.311

Coste considerado por kWh: 0,14 euros

## Causas de la pérdida de frío



La principal causa de la pérdida de frío de un frigorífico o congelador se debe al aislante. Así, las clases más eficientes cuentan con mejor aislamiento de los equipos.



## Frigorífico y Congelador

### Consejos prácticos

- Compre frigoríficos con etiquetado energético de clase A+ y A++. Ahorran energía y dinero.
- No compre un equipo más grande del que necesita.
- Coloque el frigorífico o el congelador en un lugar fresco y ventilado, alejado de posibles fuentes de calor: radiación solar, horno, etc.
- Limpie, al menos una vez al año, la parte trasera del aparato.
- Descongele antes de que la capa de hielo alcance 3 mm de espesor: podrá conseguir ahorros de hasta el 30%.
- Compruebe que las gomas de las puertas están en buenas condiciones y hacen un buen cierre: evitará pérdidas de frío.
- No introduzca nunca alimentos calientes en el frigorífico: si los deja enfriar fuera, ahorrará energía.
- Cuando saque un alimento del congelador para consumirlo al día siguiente, descongélelo en el compartimento de refrigerados en vez de en el exterior; de este modo, tendrá ganancias gratuitas de frío.
- Ajuste el termostato para mantener una temperatura de 5 °C en el compartimento de refrigeración y de -18 °C en el de congelación.
- Abra la puerta lo menos posible y cierre con rapidez: evitará un gasto inútil de energía.

# Lavadora

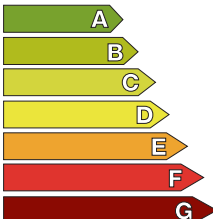





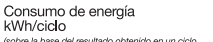

Después del frigorífico y el televisor, es el electrodoméstico que más energía consume en el conjunto de hogares españoles.

La práctica totalidad de las viviendas españolas disponen de una lavadora y, por término medio, se utiliza entre 3 y 5 veces por semana.

La mayor parte de la energía que consumen (entre el 80 y el 85%) se utiliza para calentar el agua, por lo que es muy importante recurrir a los programas de baja temperatura.

En la etiqueta energética de la lavadora aparecen reflejados la **eficacia de lavado**, la **eficacia de centrifugado** y el **consumo de agua**, aparte del **consumo de energía por ciclo**.



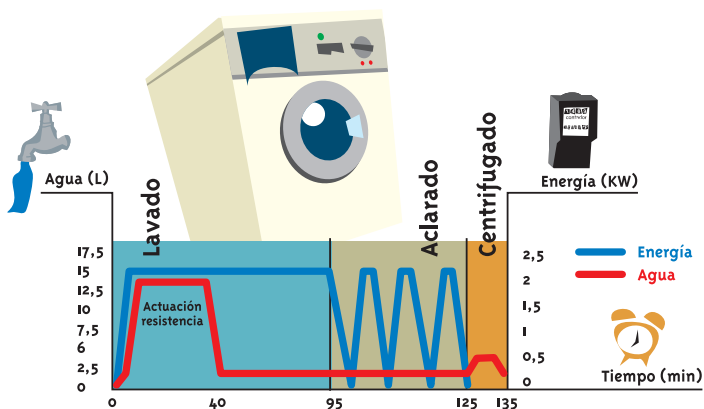
Energía		Lavadora
Fabricante		LAVAMAX
Modelo		WIQ 1433 EU
Más eficiente		
		
		
		
		
		
Menos eficiente		
Consumo de energía kWh/ciclo <small>(sobre la base del resultado obtenido en un ciclo de lavado normalizado de algodón a 60 °C)</small> <small>El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato</small>		0,95
Eficacia de lavado <small>A: más alto G: más bajo</small>		A
Eficacia de centrifugado <small>A: más alto G: más bajo</small> Velocidad de centrifugado (rpm)		A 1200
Capacidad en kg de algodón		5
Consumo de agua en L.		48
Ruido [dB(A) re 1 pW]	Lavado Centrifugado	42
Ficha de información detallada en los folletos del producto		
Norma EN 60458 Directiva 95/12/CE sobre etiquetado de lavadoras		

Con las **lavadoras bitérmicas** se consigue reducir el tiempo de calentamiento del agua consiguiendo un importante **ahorro de energía**.

**Agentes que actúan en la fase de lavado y pueden reducir el consumo:**

- **Acción química:** Se mejora la eficiencia por la nueva generación de enzimas que permite lavados a temperaturas más bajas.
- **Acción térmica:** Las mejoras intentan disminuir el uso de agua caliente, optimizando, en contrapartida, la acción mecánica para un buen lavado.
- **Acción mecánica:** Mejoras en el diseño de tambor, paletas, difusores, orificios. Incorporación de recirculación y gestión electrónica del proceso.

## Consumo en el ciclo de lavado en lavadora



## Un caso práctico

En la siguiente tabla podemos ver el ahorro que se puede obtener, a lo largo de su vida útil, con una lavadora de clase A, frente a otra de clase inferior.

Clase	Consumo de energía en 10 años (kWh)	Coste económico en 10 años (euros)	Ahorro al sustituirlo por uno de clase A (euros)
A	2.508	351	0
B	2.964	415	64
C	3.762	527	176
D	4.560	638	287
E	4.788	670	319
F	5.358	750	399
G	5.700	798	447

Coste considerado por kWh: 0,14 euros

Si se sustituye una lavadora de clase G por una nueva de clase A, el ahorro económico a lo largo de su vida útil asciende a 447 Euros, compensando de sobra el mayor coste de adquisición.

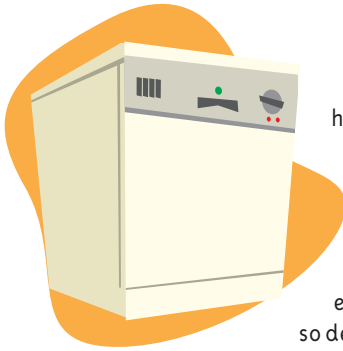
### Consejos prácticos

- Compre lavadoras con etiquetado energético de clase A. Ahorrará energía y dinero.
- Busque también en la etiqueta clase A de lavado; además de consumir poco, lavará bien.
- Aproveche al máximo la capacidad de su lavadora y procure que trabaje siempre a carga completa.
- Existen en el mercado lavadoras con programas de media carga, que reducen el consumo de forma apreciable.
- Las lavadoras con sonda de agua, que mide la suciedad del agua y no la cambian hasta que sea necesario hacerlo, reducen de manera importante el consumo de agua y de energía.
- Utilice los programas de baja temperatura, excepto para ropa muy sucia, y deje trabajar a los eficaces detergentes actuales.
- Aproveche el calor del sol para secar la ropa.
- Centrifugando se gasta mucha menos energía para secar la ropa que utilizando una secadora.
- Use descalcificantes y limpie regularmente el filtro de la lavadora de impurezas y cal; con ello, no disminuirán las prestaciones de su lavadora y ahorrará energía.
- Si tiene contratada la tarifa nocturna, procure poner la lavadora y el mayor número posible de electrodomésticos en las horas de descuento.



Existen en el mercado lavadoras bitérmicas, con dos tomas de agua independientes: una para el agua fría y otra para la caliente. De este modo, el agua caliente se toma del circuito de agua caliente sanitaria, procedente del acumulador de energía solar, calentador o de la caldera de gas o gasóleo. Gracias a ello, se reduce un 25% el tiempo de lavado y se ahorra energía.

## Lavavajillas













La cuarta parte de los hogares españoles disponen de un lavavajillas, empleándose prácticamente a diario. Es uno de los electrodomésticos que más energía consumen, correspondiendo el 90% de ese consumo al proceso de calentar el agua. **No obstante,**

las mejoras tecnológicas permiten disponer de modelos que seleccionan la temperatura del agua y de programas económicos que permiten reaprovechar el calor del lavado para el aclarado o el secado, sin tener que consumir energía nuevamente.

Los desarrollos tecnológicos en el consumo energético y de agua de un lavavajillas han alcanzado prácticamente su techo, siendo muy abundantes en el mercado los de clases energéticas superiores (A, B).

La etiqueta energética de un lavavajillas tiene en cuenta la eficacia de lavado, secado y el consumo de agua y energía por cubierto, medido en el programa económico.

Energía		Lavavajillas
Fabricante		LAVAPLAX
Modelo		XP 57E 605
Más eficiente		
	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
Menos eficiente		
Consumo de energía kWh/ciclo <small>(basado en los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por el fabricante en un ciclo normalizado utilizando carga fría)</small>		1,05
<small>El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato</small>		
Eficacia de lavado <small>A: más alto G: más bajo</small>		A
Eficacia de secado <small>A: más alto G: más bajo</small>		B
Cubiertos		13
Consumo de agua l/ciclo		14
Ruido <small>[dB(A) re 1 pW]</small>		49
Ficha de información detallada en los folletos del producto		
<small>Norma EN 50242 Directiva 97/17/CE sobre etiquetado de lavavajillas</small>		

## Un caso práctico

En la siguiente tabla podemos ver el ahorro que se puede obtener, a lo largo de su vida útil, con un lavavajillas de clase A, frente a otro de clase inferior.

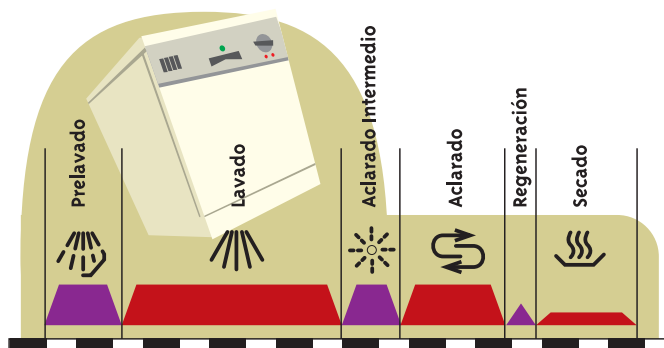
Clase	Consumo de energía en 10 años (kWh)	Coste económico en 10 años (euros)	Ahorro al sustituirlo por uno de clase A (euros)
A	2.544	356	0
B	2.784	390	34
C	3.240	454	97
D	3.720	521	165
E	4.200	588	232
F	4.680	655	299
G	4.920	689	333

Coste considerado por kWh: 0,14 euros



Existen en el mercado los llamados lavavajillas bitérmicos, que tienen dos tomas independientes, una para el agua fría y otra para la caliente. De este modo, el agua caliente se toma del circuito de agua caliente sanitaria procedente del acumulador de energía solar, calentador o de la caldera de gas o gasóleo. Gracias a ello, se reduce un 25% el tiempo de lavado y se ahorra energía.

### Consumo en el ciclo de lavado de un lavavajillas



En azul se ven los consumos de agua fría

En rojo se ven los consumos de agua caliente

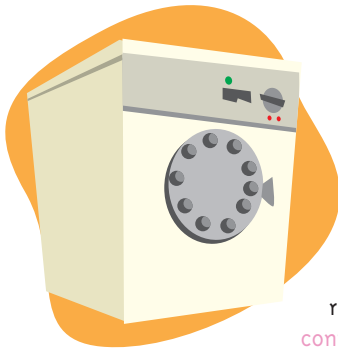




## Lavavajillas

### Consejos prácticos

- Los lavavajillas con etiquetado energético de clase A ahorran energía y dinero.
- Elija el tamaño de su lavavajillas en función de sus necesidades.
- Procure utilizar el lavavajillas cuando esté completamente lleno.
- A media carga, use los programas cortos o económicos.
- Si necesita aclarar la vajilla antes de meterla en el lavaplatos, utilice agua fría.
- Siempre que pueda utilice los programas económicos o de baja temperatura.
- Un buen mantenimiento mejora el comportamiento energético: limpie frecuentemente el filtro y revise los niveles de abrillantador y sal.
- Mantenga siempre llenos los depósitos de sal y abrillantador, pues reducen el consumo de energía en lavado y secado, respectivamente.



## Secadora

Es un gran consumidor de energía, cada vez más empleado pues proporciona una gran comodidad, pero se recomienda su uso a situaciones de urgencia o cuando las condiciones climatológicas no permitan el secado tendiendo la ropa al sol. **En cualquier caso, es conveniente centrifugar la ropa antes de meterla en la secadora.**



Existen secadoras menos consumidoras: la versión a gas de la secadora, y las que incluyen ciclos con enfriamiento progresivo, que permiten terminar de secar la ropa con el calor residual de la secadora.

Tras un centrifugado a 1.000 rpm queda un remanente de humedad del 60%. Es decir, si la carga de la lavadora es de 6 kg de algodón, al final del lavado la ropa contiene unos 3,5 litros de agua que hay que eliminar por el proceso de secado. Por eso es tan importante centrifugar la ropa al

máximo posible para ahorrar energía durante el secado.

En la etiqueta energética de la secadora se indica también si el tipo de secado es de extracción o de condensación.

Assumiendo un gran consumo en calentamiento del aire, las mejoras de eficiencia energética en una secadora se producen por el modo en que se elimina la humedad de éste o se reutiliza el calor remanente del mismo, influyendo cómo sea el tipo de secado y, sobre todo, el control electrónico del proceso.

<b>Energía</b>		Secadora
<b>Fabricante</b>		SECAMAX
<b>Modelo</b>		FX 327 UB6
<b>Más eficiente</b>		
	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	<b>Menos eficiente</b>
Consumo de energía kWh/ciclo <small>(sobre las bases del resultado obtenido en un ciclo de secado normalizado "algodón seco")</small>		230
<small>El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato</small>		
Capacidad en kg de algodón		6
Extracción		X
Condensación		
Ruido [dB(A) re 1 pW]		35
<small>Ficha de información detallada en los folletos del producto</small>		
<small>Norma EN 61121 Directiva 95/13/CE sobre etiquetado de secadoras</small>		

## Un caso práctico

En la siguiente tabla podemos ver el ahorro que se puede obtener, a lo largo de su vida útil, con una secadora de clase A frente a otro de clase inferior.

Clase	Consumo de energía en 10 años (kWh)	Coste económico en 10 años (euros)	Ahorro al sustituirlo por uno de clase A (euros)
A	1.672	234	0
B	1.976	277	43
C	2.508	351	117
D	3.040	426	192
E	3.192	447	213
F	3.572	500	266
G	3.800	532	298

Coste considerado por kWh: 0,14 euros

Si empleamos una secadora de clase D, el consumo de energía durante 10 años será de 3.040 kWh (426 €). Si sustituimos esta secadora por una de clase A, el ahorro durante 10 años será de 192 €.

### El secado puede ser por:

**Extracción:** El aire calentado y húmedo se expulsa al exterior para eliminar la humedad y seguir secando. (Ineficiente).

**Condensación:** El aire caliente y húmedo de secado se hace circular por un circuito de condensación que elimina el agua. (Eficiente).

### El control puede ser por:

**Sensor de humedad:** Sistema inteligente que detiene el proceso a la humedad deseada por el usuario. (Eficiente).

**Temporizador:** El proceso se detiene cuando transcurre el tiempo previsto de programación. (Ineficiente).



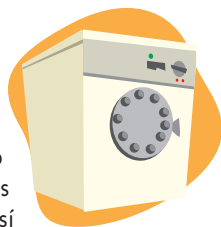
## Secadora

### Consejos prácticos

- Si puede elegir, compre secadoras a gas. Si son eléctricas, que tengan etiqueta energética de clase A. Ahorrará energía y dinero.
- Aproveche al máximo la capacidad de su secadora y procure que trabaje siempre a carga completa.
- Antes de utilizarla, centrifugue previamente la ropa en la lavadora.
- No seque la ropa de algodón y la ropa pesada en las mismas cargas de secado que la ropa ligera.
- Periódicamente limpie el filtro de la secadora e inspeccione el orificio de ventilación para asegurarse de que no está obstruido.
- Con una secadora a gas ahorrará energía y dinero.
- Use el sensor de humedad para evitar que su ropa se seque excesivamente.
- Si se dispone de él, utilice el programa "punto de planchado", que no llega a secar la ropa completamente.

## Lavadora-Secadora

La lavadora-secadora combina dos funciones en un sólo equipo electrodoméstico. Como lavadora tiene un comportamiento normal, siendo aplicables las mismas mejoras tecnológicas que para el resto de lavadoras, así como idénticas las recomendaciones para su mantenimiento. Como secadora, se trata del tipo especial de secado por condensación, más eficiente que el de ventilación. En una lava-secadora se puede secar la mitad de la ropa que se puede lavar (6 kg lavados contra 3 kg secados). Su etiqueta energética, realmente, unifica dos etiquetas, con especial consideración para el caso de sólo lavado.



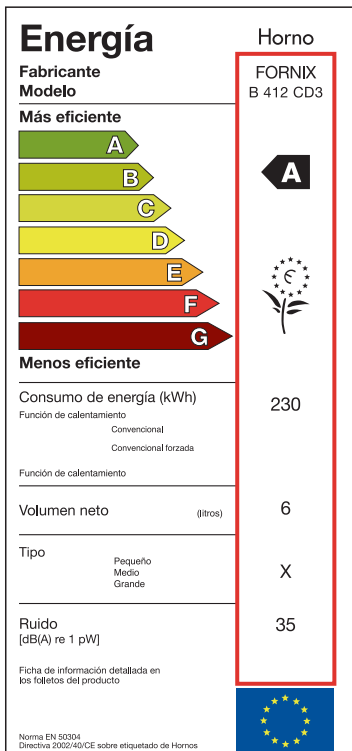
<b>Energía</b>		Lavadora-Secadora
<b>Fabricante</b>		LAVASEK
<b>Modelo</b>		XV 810 P
<b>Más eficiente</b>		<b>A</b>
	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
	G	
<b>Menos eficiente</b>		
<b>Consumo de energía kWh/ciclo</b>		1,45
<small>(sobre las bases del resultado obtenido en un ciclo de secado normalizado "algodón seco")</small>		
<b>[solo lavado] kWh/ciclo</b>		0,95
<small>El consumo real depende de las condiciones de utilización del aparato</small>		
<b>Eficacia del lavado</b>		A
<small>A: más alta G: más baja</small>		
<b>Velocidad de centrifugado (rpm)</b>		1150
<b>Consumo total de agua</b>		45
<b>Ruido (dB(A) re 1 pW)</b>	lavado	40
	centrifugado	48
	secado	35
<small>Ficha de información detallada en los folletos del producto</small>		
<small>Norma EN 61121 Directiva 95/13/CE sobre etiquetado de secadoras</small>		



## Horno

Existen 2 tipos de hornos: a gas y eléctricos, siendo mucho más eficientes energéticamente los primeros, y sin embargo más frecuentes los eléctricos.

El horno eléctrico es uno de los grandes consumidores del hogar, como todos los aparatos que generan calor con energía eléctrica. Su consumo no es de los mayores, por su menor utilización.



Los hornos eléctricos disponen del etiquetado energético que nos facilitará conocer qué aparatos son más eficientes.

La etiqueta energética del horno distingue entre 3 tipos de tamaños, según el volumen útil del horno: pequeño, medio y grande.

En el horno eléctrico, las clases de eficiencia ya no atienden a consumos comparados, sino a consumos unitarios.

La referencia de consumo en esta etiqueta es la media del consumo para el horno pequeño, de 1 kW por uso, correspondiente a la clase D.

## Tabla de valores comparativos del horno

Clase	Consumo de Energía en kWh con carga normal		
	PEQUEÑO	MEDIO	GRANDE
A	$E < 0,60$	$E < 0,80$	$E < 1,00$
B	$0,60 \leq E < 0,80$	$0,80 \leq E < 1,00$	$1,00 \leq E < 1,20$
C	$0,80 \leq E < 1,00$	$1,00 \leq E < 1,20$	$1,20 \leq E < 1,40$
D	$1,00 \leq E < 1,20$	$1,20 \leq E < 1,40$	$1,40 \leq E < 1,60$
E	$1,20 \leq E < 1,40$	$1,40 \leq E < 1,60$	$1,60 \leq E < 1,80$
F	$1,40 \leq E < 1,60$	$1,60 \leq E < 1,80$	$1,80 \leq E < 2,00$
G	$1,60 \leq E$	$1,80 \leq E$	$2,00 \leq E$

Un horno de clase G consumirá más del doble de energía que uno de clase A.



## Horno

### Consejos prácticos

- Si va a comprar un horno eléctrico procure que sea de clase A.
- No abra innecesariamente el horno. Cada vez que lo hace está perdiendo un mínimo del 20% de la energía acumulada en su interior.
- Procure aprovechar al máximo la capacidad del horno y cocine, si es posible de una vez, el mayor número de alimentos.
- Generalmente no es necesario precalentar el horno para cociones superiores a una hora.
- Apague el horno un poco antes de finalizar la cocción: el calor residual será suficiente para acabar el proceso.
- Los hornos de convección favorecen la distribución uniforme de calor, ahorran tiempo y, por tanto, gastan menos energía.



## Iluminación

La luz forma parte de nuestra vida. Por este motivo es una de las necesidades energéticas más importantes en un hogar, representando aproximadamente la quinta parte de la electricidad que consumimos en la vivienda.

Para conseguir una buena iluminación hay que analizar las necesidades de luz en cada una de las partes de la vivienda, ya que no todos los espacios requieren la misma luz, ni durante el mismo tiempo, ni con la misma intensidad. Resulta importantísimo aclarar la idea equivocada, pero muy extendida, de asociar la "luz" que proporciona una bombilla con la "cantidad" de electricidad necesaria

para producirla. Hablamos, así, de una bombilla de 60 o de 100 vatios (W) como sinónimos de bombillas que producen una cierta luminosidad, cuando, en realidad, el vatio es una unidad de potencia y la luz tiene su propia unidad de medida, el "lumen".



La eficacia luminosa de una lámpara es la cantidad de luz emitida por unidad de potencia eléctrica (W) consumida. Se mide en lúmenes por vatio y permite comparar la eficiencia de unas fuentes de luz con respecto a otras. La eficacia luminosa de las bombillas incandescentes se sitúa entre los 12 lm/W y los 20 lm/W, mientras que para las lámparas fluorescentes va desde los 40 lm/W a los 100 lm/W.

A continuación se describen los diferentes tipos de lámparas domésticas que se pueden encontrar en el mercado:

### A) Lámparas incandescentes

La luz se produce por el paso de corriente eléctrica a través de un filamento metálico, de gran resistencia.

Son las de mayor consumo eléctrico, las más baratas y las de menor duración (1.000 horas).



### B) Lámparas halógenas

Tienen el mismo fundamento que las anteriores. Se caracterizan por una mayor duración y la calidad especial de su luz.



Existen lámparas halógenas que necesitan de un transformador. Los transformadores de tipo electrónico disminuyen la pérdida de energía con respecto a los convencionales; y el consumo final de electricidad (lámpara más transformador) puede ser un 30% inferior al de las bombillas convencionales.



Las bombillas incandescentes sólo aprovechan en iluminación un 5% de la energía eléctrica que consumen, el 95% restante se transforma en calor, sin aprovechamiento luminoso.



### C) Tubos fluorescentes

Se basan en la emisión luminosa que algunos gases como el flúor emiten al paso de una corriente eléctrica. La eficacia luminosa resulta así mucho mayor que en el caso de la incandescencia puesto que en este proceso se produce un menor calentamiento y la electricidad se destina, en mayor proporción, a la obtención de la propia luz. Son más caros que las bombillas corrientes, pero consumen hasta un 80% menos de electricidad que las bombillas incandescentes para la misma emisión luminosa y tienen una duración entre 8 y 10 veces superior. Los tubos del tipo trifósforo o multifósforo dan entre un 15 y 20% más de iluminación que los tubos estándar para un mismo consumo eléctrico. Los equipos con reactancia electrónica de alta frecuencia son más eficientes.



### D) Lámpara de bajo consumo

Son pequeños tubos fluorescentes que se han ido adaptando progresivamente al tamaño, las formas y los soportes (los casquillos de rosca) de las bombillas a las que estamos comúnmente habituados: por esta razón, las lámparas de bajo consumo son conocidas también como lámparas "compactas".



Son más caras que las bombillas convencionales aunque, por el ahorro en electricidad, se amortizan mucho antes de que termine su vida útil (entre 8.000 y 10.000 horas). Duran ocho veces más que las bombillas convencionales y proporcionan la misma luz, consumiendo apenas un 20%-25% de la electricidad que necesitan las incandescentes. Por todo ello, su uso es enormemente recomendable.

En ubicaciones con encendidos y apagados frecuentes es recomendable poner lámparas del tipo electrónico, en vez de las de bajo consumo convencionales, ya que éstas ven reducida de manera importante su vida útil con el número de encendidos.



En la actualidad hay lámparas de bajo consumo muy compactas que caben en los mismos apliques y lámparas que las bombillas incandescentes.

Bombilla convencional a sustituir	Lámpara de bajo consumo que ofrece la misma intensidad de luz	Ahorro en kWh durante la vida de la lámpara	Ahorro en coste de electricidad durante la vida de la lámpara (euros)
40 W	9 W	248	35
60 W	11 W	392	55
75 W	15 W	480	67
100 W	20 W	640	90
150 W	32 W	944	132

Coste considerado por kWh: 0,14 euros

## Un caso práctico

Una bombilla tradicional de 100 W (que cuesta unos 0,6 euros) proporciona la misma luz que una lámpara de bajo consumo de 20 W (unos 9 euros).

Si están encendidas unas 5 horas diarias, su consumo eléctrico a lo largo de un año, proporcionando las dos la misma luz, será:

$$100 \text{ W} \times 5 \text{ horas/día} \times 365 \text{ días} = 182.500 \text{ Wh}$$

$$20 \text{ W} \times 5 \text{ horas/día} \times 365 \text{ días} = 36.500 \text{ Wh}$$

En el recibo eléctrico nos facturan por kilovatios hora (kWh).

Suponiendo que el kWh cuesta 0,14 euros:

$$182.500 \text{ Wh} \times 0,14 \text{ euros/kWh} = 25,6 \text{ euros}$$

$$36.500 \text{ Wh} \times 0,14 \text{ euros/kWh} = 5,11 \text{ euros}$$

En un año, la lámpara de bajo consumo nos ahorra 20,49 euros.

Por otra parte, las lámparas de bajo consumo duran 8 veces más (8.000 horas) que las bombillas convencionales (1.000 horas). El gasto de ambas en 8.000 horas de vida útil de la lámpara de bajo consumo es:

$$20 \text{ W} \times 8.000 \text{ h} \times 0,14 \text{ euros/kWh} = 22,4 \text{ euros}$$

$$100 \text{ W} \times 8.000 \text{ h} \times 0,14 \text{ euros/kWh} = 112 \text{ euros}$$

El ahorro total son los 90 euros ahorrados en la factura eléctrica más otros 4 euros por las siete bombillas convencionales que tendríamos que haber comprado, ya que éstas no suelen durar más de 1.000 horas.

Además evitaremos la emisión a la atmósfera de casi media tonelada de CO<sub>2</sub>.



## Iluminación

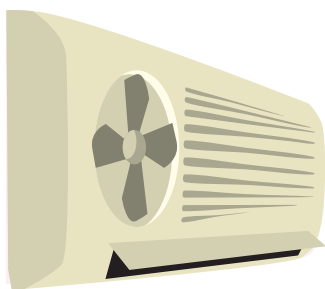
### Consejos prácticos

- Siempre que sea posible, aproveche la iluminación natural.
- Utilice colores claros en las paredes y techos: aprovechará mejor la iluminación natural y podrá reducir el alumbrado artificial.
- No deje luces encendidas en habitaciones que no esté utilizando.
- Reduzca al mínimo la iluminación ornamental en exteriores: jardines, etc.
- Mantenga limpias las lámparas y las pantallas, aumentará la luminosidad, sin aumentar la potencia.
- Sustituya las bombillas incandescentes por lámparas de bajo consumo. Para un mismo nivel de iluminación, ahorran hasta un 80% de energía y duran 8 veces más. Cambie, con prioridad, las que más tiempo están encendidas.
- Las lámparas electrónicas duran más y consumen menos que las lámparas de bajo consumo convencionales. Se distinguen entre sí principalmente por el peso: las convencionales suelen pesar más de 400 gr y las electrónicas pesan unos 100 gr. Además, las electrónicas aguantan un mayor número de encendidos y apagados.
- Adapte la iluminación a sus necesidades y dé preferencia a la iluminación localizada: además de ahorrar conseguirá ambientes más confortables.
- Coloque reguladores de intensidad luminosa de tipo electrónico (no de reostato): ahorrará energía.
- Use tubos fluorescentes donde necesite más luz durante muchas horas; por ejemplo, en la cocina.
- En vestíbulos, garajes, zonas comunes, etc., es interesante colocar detectores de presencia para que las luces se enciendan y apaguen automáticamente.

## Aire Acondicionado

El aire acondicionado es uno de los equipamientos que más rápidamente está creciendo en el sector doméstico.

Al contrario de lo que ocurre en el caso de la calefacción, son muy pocas las viviendas que se construyen con instalaciones centralizadas de aire acondicionado, aun en zonas climáticas muy calurosas. Ello provoca que la mayoría de las instalaciones se compongan de elementos independientes, siendo muy poco habituales las instalaciones centralizadas individuales o colectivas, que son mucho más eficientes y evitan el problema de tener que colocar los aparatos en las fachadas de los edificios.



En numerosas zonas de Andalucía y Cataluña la punta de demanda eléctrica se ha desplazado del invierno al verano debido a la utilización del aire acondicionado.

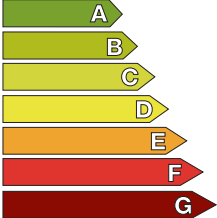



## Tipos de aparatos de aire acondicionado

### Sistemas compactos y sistemas partidos

Los sistemas compactos tienen el evaporador y el condensador dentro de una misma carcasa. Los más habituales son los de tipo ventana.

En los sistemas partidos existe una unidad exterior (condensador) y otra interior (evaporador), conectadas por conducciones frigoríficas para que pueda circular el refrigerante.

A igualdad de potencia, la unidad evaporadora y la condensadora son mayores en los sistemas partidos, lo que les permite alcanzar mayores rendimientos que los equipos de ventana.

<b>Energía</b>		Acondicionador de aire
<b>Fabricante</b>		AIRENIX
<b>Unidad exterior</b>		ABC123
<b>Unidad interior</b>		ZYX098
<b>Más eficiente</b>		
		
		
<b>Menos eficiente</b>		
Consumo de energía anual kWh en modo refrigeración <small>(El consumo efectivo dependerá del clima y del uso del aparato)</small>		230
Potencia de refrigeración kW		6
Índice de eficiencia energética <small>Carga completa (cuanto mayor, mejor)</small>		120
Tipo	Sólo refrigeración Refrigeración/Calefacción	X
Potencia térmica kW Clase de eficiencia energética en modo calefacción		B
A: más eficiente G: menos eficiente		
Ruido [dB(A) re 1 pW]		35
Ficha de información detallada en los folletos del producto		
Norma EN 814 Acondicionador de aire Directiva 2002/31/CE sobre etiquetado energético		

Hay también una categoría de equipos, conocida popularmente como "pingüinos", que son del tipo transportable. Hay dos versiones: una que expulsa el aire al exterior a través de un tubo; y otra que tiene una especie de "maleta", que no es otra cosa que el condensador, que hay que situar en el exterior de la zona a climatizar. Son menos eficientes que los equipos de pared.

### Sistemas reversibles y no reversibles

Si un equipo sólo es capaz de suministrar frío o, por el contrario, únicamente da servicio de calefacción, se dice que no es reversible. Cuando está diseñado para poder invertir el ciclo del refrigerante y suministrar frío o calor, según convenga, se dice

que es reversible. Los equipos de Bomba de Calor son aparatos reversibles que pueden dar frío o calor según se requiera.

En ocasiones, basta mantener el aparato en la posición de ventilación, intercambiando el aire de dentro de la casa con el de fuera, siempre que el del exterior esté más fresco; con ello conseguiremos ahorros importantes de energía.

## Sistemas Evaporativos

Aunque en sentido estricto no son aparatos de aire acondicionado, sirven para refrescar el ambiente de un local unos pocos grados, lo cual en muchos casos puede ser suficiente. Su principio de funcionamiento se basa en hacer pasar una corriente de aire por una bandeja llena de agua que, al evaporarse, humedece la atmósfera y la enfría. Son especialmente adecuados para zonas secas del interior peninsular. El consumo de estos equipos es muy bajo.

## Ventiladores

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 de entre 3 y 5 °C, y su consumo de electricidad es muy bajo.



Hay que tener en cuenta que, para el mismo nivel de prestaciones, hay aparatos que consumen hasta un 60% más de electricidad que otros.



La temperatura de confort en verano: 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 25 °C, en esta época, sea más que suficiente para sentirse cómodo en el interior de una vivienda. En cualquier caso, una diferencia de temperatura con el exterior superior a 12 °C no es saludable.

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

### Tabla orientativa para elegir la potencia de refrigeración de un equipo de aire acondicionado

Superficie a refrigerar en m <sup>2</sup>	Potencia de refrigeración en kW
9-15	1,5
15-20	1,8
20-25	2,1
25-30	2,4
30-35	2,7
35-40	3
40-50	3,6
50-60	4,2

Si la habitación es muy soleada o es un ático, debemos incrementar los valores de la tabla en un 15%.

Si existen fuentes de calor, como por ejemplo en la cocina, incrementaremos la potencia en 1 kW.

Por otro lado, los materiales constructivos, la orientación de nuestra vivienda y el diseño de la misma influyen de manera muy importante en las necesidades de climatización.



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

La etiqueta energética de los equipos de aire acondicionado aporta la siguiente información:

- El consumo anual de energía
- La capacidad frigorífica
- El EER/COP, o coeficientes de eficiencia energética en frío y calor, respectivamente y establece dos medidas de eficiencia, para modos frío y calor (cuando existan).

## Acondicionadores de aire refrigerados por aire

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

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



### Aire Acondicionado

#### Consejos prácticos

- A la hora de la compra, déjese asesorar por profesionales.
- Fije la temperatura de refrigeración a 25 °C.
- 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 el enfriamiento podría resultar excesivo y, por lo tanto, un gasto innecesario.
- Instalar toldos, cerrar persianas y correr cortinas son sistemas eficaces para reducir el calentamiento de nuestra vivienda.
- En verano, ventile la casa cuando el aire de la calle sea más fresco (primeras horas de la mañana y durante la noche).
- Un ventilador, preferentemente de techo, puede ser suficiente para mantener un adecuado confort.
- Es importante colocar los aparatos de refrigeración 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.



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

## Electrodomésticos sin etiqueta energética

### Pequeños electrodomésticos

Los pequeños electrodomésticos que se limitan a realizar alguna acción mecánica (batir, trocear, cortar pelo, etc.), excepto la aspiradora, tienen por lo general potencias bajas.

Sin embargo, los que producen calor (plancha, tostadora, secador de pelo) tienen potencias mayores y dan lugar a consumos importantes.

También hay electrodomésticos que, según la tecnología que incorporen, presentan consumos muy diferentes. Así, los humidificadores de resistencia eléctrica, además de tener el agravante de que desprenden calor, lo cual no es deseable en las épocas de altas temperaturas, tienen

consumos muy superiores a los ultrasónicos que proporcionan vapor frío.





Y una curiosidad: el uso de una maquinilla eléctrica de afeitarse puede suponer menos gasto de energía que una afeitado de tipo "natural"; todo depende del tiempo que mantengamos abierto el grifo del agua caliente.

## Potencias más usuales de algunos electrodomésticos

Aparatos domésticos	Potencia (Vatios)
Robot de cocina	1.950
Aspiradora	1.300
Secador de pelo	1.200
Plancha	1.000
Tostadora	700
Licuada	600
Ventilador	500
Batidora	200
Máquina de afeitarse	30
Exprimidor	50



### Pequeños electrodomésticos

#### Consejos prácticos

- No deje encendidos los aparatos (por ejemplo, plancha o tostadora) si va a interrumpir la tarea.
- Aproveche el calentamiento de la plancha para planchar grandes cantidades de ropa de una vez.
- Elegir bien un pequeño aparato electrodoméstico puede suponer un ahorro, a la larga, debido a su menor consumo energético.
- Optimice el uso de sus aparatos eléctricos. Por ejemplo, si su tostadora es de dos ranuras póngala siempre con dos tostadas.
- En ocasiones, puede evitarse el uso de un ventilador con corrientes cruzadas de ventilación natural; considérela.

## Televisor y equipo audiovisual



Cada vivienda española tiene al menos un televisor. Al igual que ocurre con los frigoríficos, la potencia unitaria de este electrodoméstico es pequeña, pero su utilización es muy grande, lo cual le hace ser responsable de un consumo importante de energía.

Igualmente, una mayoría de las viviendas españolas tienen vídeo y cadena musical.

La tendencia actual evidencia un aumento de la demanda de equipos de pantalla cada vez más grande y de mayor potencia.

Un televisor, en el modo de espera (sin imagen en la pantalla y el piloto encendido) puede consumir hasta un 15% del consumo en condiciones normales de funcionamiento. Por ello, para ausencias prolongadas o cuando no se esté viendo la televisión, conviene apagarlo totalmente, apretando el interruptor de desconexión.



Los televisores representan aproximadamente un 10% del consumo eléctrico de las familias españolas y, después de los frigoríficos, son el equipo de mayor consumo a nivel global.

### Televisor y equipo audiovisual

#### Consejos prácticos

- No mantenga encendido "en espera" su televisor.
- Una buena idea es conectar algunos equipos (televisor, cadena musical, vídeo y DVD, decodificador digital, amplificador de antena) a "ladrones" o bases de conexión múltiple con interruptor. Al desconectar el ladrón, apagaremos todos los aparatos a él conectados y podemos conseguir ahorros superiores a 40 euros anuales.

## Equipos ofimáticos (ordenador, impresora, etc.)

En la última década, el equipamiento informático ha tenido un auge espectacular, al que no han sido ajenas nuestras viviendas.

Casi la mitad de los hogares españoles disponen de ordenador personal y las impresoras tienen un porcentaje similar de penetración.



La pantalla es la parte del ordenador personal que más energía consume y tanto más cuanto mayor es. Las pantallas planas (TFT) consumen menos energía que las convencionales.



Los equipos ofimáticos con etiqueta "Energy Star" tienen la capacidad de pasar a un estado de reposo transcurrido un tiempo determinado en el que no se haya utilizado el equipo. En este estado (modo de baja energía) el consumo de energía es como máximo de un 15% del consumo normal.

### Equipos ofimáticos (ordenador, impresora, etc.)

#### Consejos prácticos

- Compre equipos con sistemas de ahorro de energía "Energy Star" y apáguelos completamente cuando prevea ausencias prolongadas, superiores a 30 minutos.
- Igualmente es conveniente comprar impresoras que impriman a doble cara y aparatos de fax que usen papel normal.
- Cuando no vayamos a utilizar el ordenador durante periodos cortos podemos apagar sólo la pantalla, con lo cual ahorraremos energía y al volver a encenderla no tendremos que esperar a que se reinicie el equipo.

- Las pantallas LCD ahorran un 37% de la energía en funcionamiento, y un 40% en modo de espera.
- El salvapantallas que menos energía consume es el de color negro.
- Se pueden conectar varios equipos ofimáticos a "ladrones" o bases de conexión múltiple con interruptor. Al desconectar el ladrón, apagaremos todos los aparatos a él conectados, con el consiguiente ahorro energético.

## Cocinas



Según la energía que utilizan cabe distinguir dos tipos de cocinas: a gas y eléctricas. Las eléctricas a su vez pueden ser de resistencias convencionales, de tipo vitrocerámico o de inducción.

Las cocinas de inducción calientan los alimentos generando campos magnéticos. Son mucho más rápidas y eficientes que el resto de las cocinas eléctricas.

En general, se puede afirmar que las cocinas eléctricas son menos eficientes que las de gas.



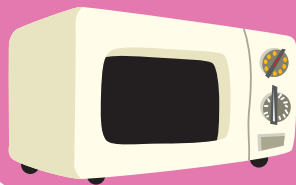
En una placa eléctrica, si utilizamos una olla abierta y con un fondo mal difusor de calor, mantener en ebullición 1,5 litros de agua, exigiría una potencia de 850 W, frente a los 150 W que se requerirían con una olla a presión con fondo grueso difusor.

### Consejos prácticos

- Para cocinar, gestione con eficiencia los recursos: microondas, cocina con olla a presión y horno en último lugar.
- Procure que el fondo de los recipientes sea ligeramente superior a la zona de cocción para que no rebase la llama: aprovecharemos al máximo el calor de la cocina.
- En las cocinas eléctricas utilice baterías de cocina y el resto del menaje con fondo grueso difusor: logrará una temperatura más homogénea en todo el recipiente.
- Siempre que pueda utilice ollas a presión super rápidas (sin apenas pérdidas de vapor durante la cocción): consumen menos energía y ahorran mucho tiempo.
- Tape las ollas durante la cocción: consumirá menos energía.
- Aproveche el calor residual de las cocinas eléctricas (excepto las de inducción) apagándolas unos cinco minutos antes de finalizar el cocinado.

## El Microondas

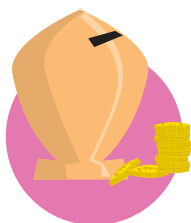
Se trata de uno de los electrodomésticos cuya penetración en los hogares ha crecido más en los últimos años. Aproximadamente la mitad de las viviendas españolas disponen de este equipo.



Utilizar el microondas en lugar del horno convencional supone un ahorro entre el 60 y el 70% de energía y un ahorro considerable de tiempo.

## NO ME OLVIDES

**1.** Los equipos con etiquetado energético de clase A, A+ y A++ son los más eficientes y pueden ahorrarnos mucho dinero en la factura eléctrica a lo largo de su vida útil.



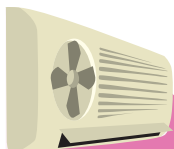
**2.** No elija aparatos más grandes ni más potentes de lo que necesita. Estará tirando dinero y malgastando energía.

**3.** El mantenimiento adecuado y la limpieza de los electrodomésticos prolonga su vida y ahorra energía.

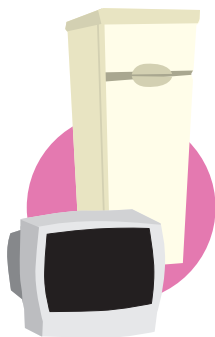


## NO ME OLVIDES

**4.** Aire acondicionado: en verano sitúe el termostato a una temperatura de 25 °C.

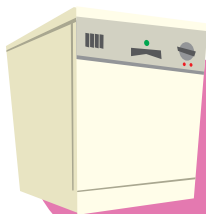


**25°C**



**5.** El frigorífico y el televisor son los electrodomésticos de mayor consumo global, aunque tienen potencias unitarias muy inferiores a otros electrodomésticos, tales como la lavadora, lavavajillas o una simple plancha.

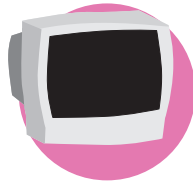
**6.** Los lavavajillas y lavadoras bitérmicas ahorran energía, dinero y tiempo.





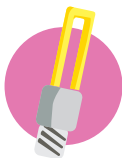
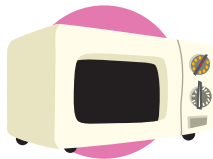
## NO ME OLVIDES

**7.** Es conveniente apagar totalmente los televisores y los equipos con información en ventanas digitales (displays) cuando no los utilizamos.



**8.** Elija ordenadores e impresoras que tengan sistemas de ahorro de energía.

**9.** Los microondas y las ollas súper rápidas a presión ahorran energía.



**10.** En los puntos de luz que estén encendidos más de una hora al día instale lámparas de bajo consumo o tubos fluorescentes.





la **V**ivienda  
nueva



## La vivienda nueva



Una casa con cerramientos o acristalamientos inadecuados, aislamiento insuficiente e instalaciones de calefacción, agua caliente y refrigeración de mala calidad, además de no ser confortable, nos puede pasar durante muchos años una factura muy cara, debido a su alto consumo energético.

### Calidad

## energética de la vivienda

La vida de una vivienda puede superar los 100 años; por tanto, al comprar una vivienda, o al acometer obras de reforma, es muy importante que las instalaciones energéticas sean de buena calidad, para no estar lastrados por un gasto excesivo e innecesario de energía y dinero.

La Ley General para la Defensa de Consumidores y Usuarios permite al comprador de una vivienda de nueva construcción exigir al vendedor una **"Memoria de Calidades"**.

### *Memoria de Calidades*

*Espesor, en centímetros, de aislamiento térmico que tiene el edificio.*

*Clase de aislamiento térmico y acústico empleado.*

*Tipos de ventanas y acristalamientos.*

*Descripción de las instalaciones de calefacción y agua caliente.*

*Especificación de la regulación automática prevista para dichas instalaciones de calefacción y agua caliente.*

*Número y potencia de las calderas.*

*Volumen de acumulación de agua caliente.*

La "Memoria de Calidades" debe legalmente incluir, como mínimo, la siguiente información sobre aspectos energéticos.

## La legislación actual

Como comprador, es importante saber que en España existen varias normas que regulan el mercado de la vivienda y que tienen que ver con determinados aspectos que influyen en la calidad energética de la edificación y en el reparto del gasto energético.

### ASUNTO

### NORMATIVA



**Envolvente térmica, iluminación y energía solar**

Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).



**Instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria**

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio de 1998). Durante el año 2007 se publicará un texto revisado.



**Certificación de Eficiencia de Edificios de nueva construcción**

Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (Real Decreto 47/2007 de 19 de enero).



**Defensa de consumidores y usuarios**

Ley General 26/84 de 19 de julio de 1984 y Real Decreto 515/85 de 21 de abril de 1985.



**Plazos de responsabilidad civil de los diferentes agentes involucrados en la construcción y requisitos básicos de los edificios**

Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación del 5 de noviembre de 1999.

## Nuevo marco legislativo en 2007

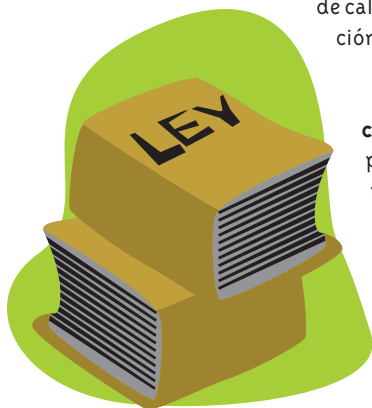
Recientemente, en España, se han aprobado disposiciones legislativas que establecen mayores exigencias energéticas, tanto en los aspectos constructivos del edificio, los cuales afectan básicamente a la demanda de energía, como a las instalaciones consumidoras de energía, que son las responsables de satisfacer nuestras necesidades energéticas de un modo eficiente.

- **El Código Técnico de la Edificación**, que establece mayores exigencias en materia de aislamiento, iluminación, instalaciones de energía solar, térmica y fotovoltaica con el objetivo de reducir el consumo de energía de los edificios, y para que una parte de este consumo proceda de fuentes renovables.

- **El Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE)** y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, que establece las exigencias de eficiencia energética de las instalaciones de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria.

- **La Certificación de Eficiencia Energética de Edificios**, por la cual a cada edificio se le asigna una calificación energética en función de la calidad de sus instalaciones de suministro de energía, y de sus características constructivas, que afectan a la demanda energética (aislamiento, cerramientos, etc.).

Todo el anterior desarrollo normativo se encuadra en el marco de obligaciones que marca la **Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificios**, aprobada el 16 de diciembre de 2002 (Directiva 2002/91/CE).



## Certificación energética de viviendas








El Real Decreto 47/2007 hace obligatorio para edificios de nueva construcción la emisión de un certificado energético que se debe presentar junto con la documentación del mismo en el momento de su venta o alquiler.

En la actualidad, en la mayoría de los países de la Unión Europea, se están adoptando procedimientos similares al español de certificación de la eficiencia energética de Edificios.

Mediante la certificación energética, los compradores podrán conocer la calidad energética de una vivienda antes de comprarla. Por otra parte, los promotores y constructores tendrán que utilizar componentes estructurales y equipamiento de mayor calidad con objeto de conseguir una menor demanda energética y, por tanto, una mejor valoración.

Mediante esta información objetiva sobre las características energéticas del edificio se favorecerá una mayor transparencia del mercado inmobiliario y se fomentarán las inversiones en ahorro de energía, potenciando, así, la demanda de la calidad energética entre los compradores de viviendas. De este modo, los promotores se verán obligados por el mercado a mejorar la eficiencia energética de los edificios.

Previa a la certificación, deberá realizarse una Calificación Energética mediante un programa informático homologado y puesto gratuitamente a disposición del proyectista por la Administración, denominado CALENER.

Calificación de eficiencia energética de Edificios	
proyecto/edificio terminado	
Más	
	A
	B
	C
	D
	E
	F
	G
Menos	
Edificio:	_____
Localidad/Zona climática:	_____
Uso del Edificio:	_____
Consumo Energía Anual: _____ kWh/año (_____ kWh/m <sup>2</sup> )	
Emisiones de CO <sub>2</sub> Anual: _____ kg CO <sub>2</sub> /año (_____ kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	
El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa _____, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.	
El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.	

## Renovables obligatorias en Edificación

Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, en septiembre de 2006, es obligatorio que en todo edificio nuevo que se construya o se rehabilite, se instalen captadores solares térmicos para la producción del agua caliente sanitaria y del calentamiento de piscinas. La producción exigida dependerá del tamaño del edificio, de la situación geográfica en España y del tipo de combustible que se vaya a sustituir.

## Aspectos bioclimáticos

Si Usted va a construir una casa, o tiene capacidad de decisión sobre las características constructivas de su nueva vivienda, le conviene saber que puede ahorrar mucho dinero en la factura energética teniendo en cuenta determinados aspectos constructivos que contemplen aspectos tales como **la localización del edificio y el microclima en el que se integrará, para adaptar el inmueble al enclave en el que será construido.**

### **Objetivos de la arquitectura bioclimática:**

- Limitar las pérdidas energéticas del edificio, orientando y diseñando adecuadamente la forma del edificio, organizando los espacios interiores y utilizando entornos protectores.
- Optimizar las aportaciones solares, mediante superficies acristaladas y con la utilización de sistemas pasivos para la captación del calor solar.
- Utilizar materiales constructivos que requieran poca energía en su transformación o para su fabricación.



## Forma y orientación



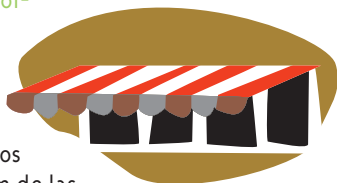
Un edificio mal orientado y con una forma inadecuada puede necesitar más del doble de energía que uno similar bien diseñado y orientado.

La forma juega un papel esencial en las pérdidas de calor de un edificio. En líneas generales, se puede afirmar que las estructuras compactas y con formas redondeadas tienen menos pérdidas que las estructuras que tienen numerosos huecos, entrantes y salientes.

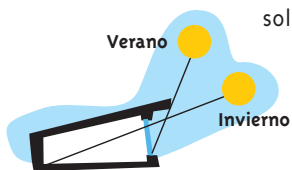
La orientación de los muros y ventanas de un edificio influyen decisivamente en las ganancias o pérdidas de calor de un edificio. En zonas frías interesa que los cerramientos de mayor superficie, los acristalamientos y las estancias o habitaciones de mayor uso estén orientadas al sur. Contrariamente, los acristalamientos y superficies orientadas hacia el norte deben ser lo más pequeños posible. En zonas muy calurosas, interesa que haya la menor superficie acristalada en las orientaciones con más radiación solar (la orientación sur y la suroeste).

## Cerramientos exteriores y envolvente del edificio

Actuando sobre la envolvente, o piel del edificio, se pueden captar, conservar y almacenar recursos energéticos del entorno inmediato. Además, el modo en que se coloquen los diversos huecos, y la distribución de las distintas habitaciones podrá facilitar la ventilación natural.

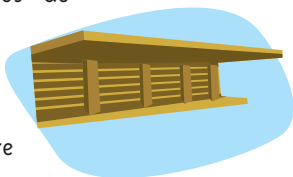


Las ventanas y cristaleras, los invernaderos, los atrios y patios, con una adecuada orientación, permiten que la radiación



solar penetre directamente en el espacio a calentar en invierno, lo que producirá un ahorro de calefacción.

En verano la disposición de los elementos de sombreado, como los voladizos, los toldos y persianas, porches, etc., también podrá evitar ganancias de calor, pudiendo así llegar a evitar la instalación del aire acondicionado.



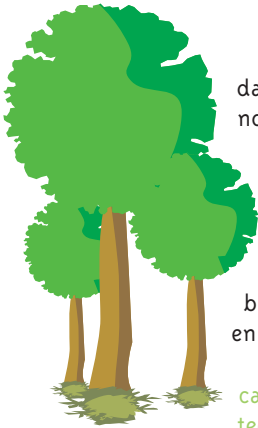
Un modo de evitar las ganancias de calor en verano es mediante sistemas evaporativos y de rociado de agua, basados en el hecho de que los líquidos necesitan un aporte de energía para cambiar de estado y evaporarse. Así, colocar una cortina o lámina de agua en una pared aumenta la sensación de confort en verano, ya que el calor es absorbido por el agua al evaporarse y, de esta forma, la pared se mantiene a una temperatura menor, con el consiguiente efecto refrigerante en el interior de la vivienda.

## Color

Actuando sobre aspectos como el color de los muros o los tejados, podemos ahorrar energía. En Andalucía, por ejemplo, se pintan las casas de blanco para evitar una ganancia excesiva de calor; mientras que en la zona norte de España, los muros y tejados de las casas son de colores oscuros, que absorben más calor.



## Paisajismo



Los árboles, setos, arbustos y enredaderas, ubicados en lugares adecuados, no sólo aumentan la estética y la calidad ambiental, sino que además proporcionan sombra y protección ante el viento. Por otra parte, el agua que se evapora durante la actividad fotosintética enfría el aire y se puede lograr una pequeña bajada de temperatura, de entre 3 y 6 °C, en las zonas arboladas.

Asimismo, los árboles de hoja caduca ofrecen un excelente grado de protección del sol en verano y permiten que el sol caliente la casa en invierno.

Además, si rodeamos de vegetación autóctona el edificio (plantas aromáticas, brezo, etc.), en lugar de pavimento de cemento, asfalto o similares, lograremos disminuir la acumulación de calor y evitar un importante consumo de agua.

## Iluminación natural



Puede ahorrarse energía en iluminación a través de diseños que consigan la máxima ganancia de luz, sin un sobrecalentamiento indeseado.

La luz natural que entra en la vivienda depende no sólo de la iluminación exterior, sino también de los obstáculos, de la orientación de la fachada, del tamaño de los huecos y espesor de los muros, del tipo de acristalamiento, de los elementos de control solar existentes (persianas, toldos,...), etc.

Para conseguir optimizar la iluminación natural se precisa una distribución adecuada de las estancias en las distintas orientaciones del edificio, situando, por ejemplo, las habitaciones que se utilicen más durante el día en la fachada sur.

## Energías renovables en casa

Además de la captación directa de la energía solar a partir de los elementos estructurales del edificio (energía solar pasiva), existen otras posibilidades de aprovechar las energías renovables en nuestras casas mediante el empleo de equipamiento específico capaz de transformar en energía útil la energía del sol, del viento y de la biomasa. Los más habituales son los paneles solares, los pequeños aerogeneradores y las calderas de biomasa.

El uso generalizado de las energías renovables no sólo se justifica por el ahorro energético y la rentabilidad económica, sino que además contribuye a la mejora medioambiental, al uso de recursos autóctonos, a la generación de empleo y a la reducción de la dependencia energética externa de nuestro país.



Para las energías renovables, existen ayudas oficiales para la compra e instalación de los equipos. Entérese de las ayudas existentes en su Comunidad Autónoma y en el IDAE. Esta información está disponible y actualizada en <http://www.idae.es> y en las webs oficiales de las CC.AA. y agencias de energía.

## Energía solar térmica

La energía solar térmica puede utilizarse de forma satisfactoria en toda nuestra geografía, dado que España es uno de los países europeos que más radiación solar por unidad de superficie recibe a lo largo del año.

Su principal y fundamental aplicación es la **producción de agua caliente sanitaria**. Pero además puede ser un complemento interesante como apoyo a calefacción, sobre todo para sistemas que utilicen agua de aporte a menos de 60 °C, tal y como sucede con los sistemas por suelo radiante o en los de "fan-coil".



En todos los casos, las instalaciones de energía solar térmica necesitan un apoyo de sistemas convencionales de producción de agua caliente (caldera de gas, caldera de gasóleo, etc.).

Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, la energía solar térmica es obligatoria en todos los edificios de nueva construcción en los que haya un consumo de agua caliente sanitaria, pero no es este el único aprovechamiento que puede plantearse. Nuestra climatología y abundancia de este recurso nos permite obtener más beneficios y puede maximizarse la producción de un campo solar como apoyo a la calefacción en invierno y para producción de frío en verano. También se puede alargar el periodo de utilización de piscinas descubiertas.

Un buen diseño de la instalación y un mantenimiento adecuado de la misma nos garantiza una alta producción y una larga duración que puede llegar a superar los veinte años con buenas prestaciones.

La demanda energética para la refrigeración de los edificios con el fin de lograr unas condiciones de confort aceptables en verano y parte de la primavera y otoño, aumenta considerablemente año tras año en los países desarrollados. El aprovechamiento de la energía solar para producir frío es una de las aplicaciones térmicas con mayor futuro, pues las épocas en las que más se necesita enfriar el espacio coinciden con aquellas en las que se disfruta de mayor radiación solar.



La energía solar térmica se integra en las nuevas edificaciones como una instalación más que nos puede aportar una parte importante de nuestras necesidades de agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración.



La refrigeración con energía solar es una de las aplicaciones más prometedoras para el mercado español, ya que coincide la época de mayor radiación solar con la de mayor necesidad de refrigeración.



Después de 20 años de experiencia y unos 800.000 m<sup>2</sup> instalados, actualmente la energía solar térmica de baja temperatura ha alcanzado su plena madurez tecnológica y comercial en España. En Europa el parque instalado supera los 13 millones de m<sup>2</sup>.

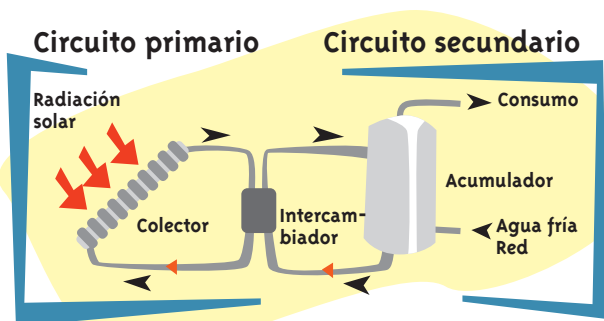
## Fundamento técnico de la energía solar térmica

La energía solar térmica se fundamenta en el aprovechamiento térmico de la radiación solar. La incidencia de los rayos solares sobre el captador permite calentar un fluido (generalmente agua con aditivos), que circula por el interior del mismo. Este calor se transmite al agua de consumo a través de un intercambiador y normalmente queda acumulado en un depósito preparado para su uso posterior.

Los depósitos acumuladores tienen la misión de ayudar a suministrar la energía necesaria en los momentos en los que no existe suficiente radiación solar o cuando hay un consumo alto en momentos puntuales.

Los captadores más utilizados en la actualidad son los denominados planos. Existen multitud de marcas y modelos con los que se consiguen distintos rendimientos. El uso de un captador u otro dependerá de la aplicación a la que destinemos la energía solar y de la zona geográfica española donde se encuentre.

Los sistemas solares nunca se deben diseñar para cubrir el 100% del consumo, puesto que esto supondría instalar un sistema capaz de atender la demanda en épocas más exigentes, permaneciendo este exceso de captadores sin uso en las menos exigentes. Por ello, al no poder diseñarse para el total de la demanda, requieren un sistema de apoyo convencional para preparar el agua caliente.



Con los sistemas solares en la producción de agua caliente sanitaria se puede alcanzar un ahorro de entre el 50-80% comparado con los sistemas convencionales.

Una instalación solar, al igual que toda instalación de un edificio, debe contar con un mantenimiento adecuado realizado por personal cualificado.

## Instalación en vivienda unifamiliar

Un sistema utilizado para pequeñas instalaciones de energía solar térmica, para producir agua caliente sanitaria para tres o cuatro personas, es el **equipo compacto termosifónico**. Estos equipos pueden ser forzados o no en función de si llevan bombas de impulsión o el agua circula por los captadores aprovechando la circulación natural del agua caliente.

Estos sistemas son sencillos y fáciles de instalar, utilizar y mantener. La superficie del sistema de captación dependerá de las características del emplazamiento (radiación solar, inclinación, orientación, etc.), siendo la orientación óptima el sur y la inclinación la latitud del lugar.



Otro factor determinante de la superficie de los captadores es la producción anual que queramos conseguir y el número de personas que utilicen el agua caliente producida por la instalación.

En gran parte de España, para conseguir aportes del 50% de las necesidades de agua caliente sanitaria de una vivienda tipo, se necesita un equipo formado por de 2 a 4 metros cuadrados y 200-300 l de acumulación. El coste del equipo se puede situar en torno a los 820 €/m<sup>2</sup> y su vida útil es superior a 20 años.

## Instalación en un edificio de viviendas

Las instalaciones en los edificios de viviendas se diseñan para proporcionar un aporte solar entre el 50-80%, aunque las exigencias del Código Técnico de la Edificación sitúa estas en el mínimo del 30% para algunas regiones, se puede incrementar hasta alcanzar el máximo desde un punto de vista económicamente rentable.

En estos edificios, dependiendo de su tamaño y del tamaño de la vivienda que contenga, habrá que diseñar instalaciones solares que permitan varias configuraciones tanto del circuito primario como del circuito secundario o de consumo. La superficie media de captadores solares puede oscilar entre los 1,5 y 3 m<sup>2</sup> por vivienda, dependiendo de factores como la zona geográfica, aporte solar objetivo, número de personas por vivienda, etc.

La inversión necesaria por cada metro cuadrado de superficie de captación instalada es variable dependiendo de si es un edificio nuevo o uno ya construido, de su altura, tipo de cubierta, etc... No obstante, podemos establecer unos costes medios entre 500-1.000 €/m<sup>2</sup> de captador solar. Los costes de operación y mantenimiento son muy bajos al ser instalaciones relativamente grandes.

La amortización de la instalación dependerá del combustible a sustituir, de la zona geográfica donde se encuentre y de la configuración del edificio, siendo valores razonables entre los 14-20 años, sin ayudas.

**Combustible  
sustituido**

**Período de amortización  
de la instalación  
solar térmica**

**Gas**

**Entre 10 y 12 años**

**Electricidad  
(No tarifa nocturna)**

**Entre 5 y 6 años**

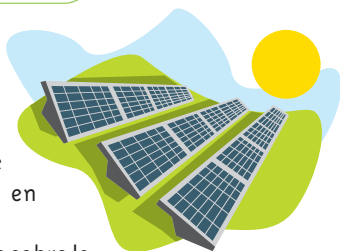




Además del Código Técnico de la Edificación, cada vez más municipios españoles exigen en sus ordenanzas municipales que los edificios nuevos, con consumos apreciables de agua caliente sanitaria, tengan instalaciones de paneles solares para la producción de agua caliente.

## Energía solar fotovoltaica

El descubrimiento del efecto fotovoltaico ha permitido a la humanidad convertir la ingente cantidad de energía liberada por el sol, en forma de radiación solar, directamente en energía eléctrica.



Cuando la luz solar incide sobre la célula fotovoltaica, los fotones con energía suficiente liberan electrones, apareciendo de este modo una corriente eléctrica que se extrae de la célula, y posteriormente se transforma y adecua, poniéndola a disposición para su consumo. A los paneles que contienen células agrupados en muchas unidades, se les denomina paneles fotovoltaicos.

### Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica

Las primeras aplicaciones de importancia se dan en la electrificación de viviendas aisladas, bombeos, etcétera; sin embargo, el desarrollo del sector ha venido con las instalaciones conectadas a red, que han permitido el crecimiento exponencial de la capacidad de fabricación y de la potencia instalada en el mundo y en España.

Los usos son crecientes y cada vez más diversificados. Pueden establecerse dos grandes grupos: el de aplicaciones aisladas de la red eléctrica y el de aplicaciones conectadas a la red.

#### **Suministros eléctricos de puntos aislados de la red eléctrica:**

Entre las **aplicaciones aisladas de la red** destacan la electrificación rural y las aplicaciones agroganaderas (bombeo de agua, sistemas de riego, iluminación de invernaderos, suministro eléctrico a sistemas de ordeño, refrigeración, y depuración de aguas). En el campo de señalización y comunicaciones, se pueden señalar distintas aplicaciones utilizadas en la navegación aérea y marítima, como faros, radiobalizas, etc.

Asimismo, son usos extendidos las señales luminosas e indicadores en la señalización de carreteras y ferrocarriles, los repetidores de radio y televisión, repetidores de telefonía móvil, etc.

En definitiva, cualquier sistema que necesite una fuente de energía fiable e independiente.

En este tipo de instalaciones se amortiza la inversión mediante el ahorro que supone no tener que extender la red eléctrica hasta el punto de consumo, así como mediante el ahorro por la energía producida.

Este tipo de instalaciones (aisladas de la red) solo tiene razón de ser en aquellos emplazamientos en los que no es posible acceder a la red de distribución eléctrica.

La energía generada durante las horas de radiación suele almacenarse en baterías para su aprovechamiento durante las horas de baja o nula insolación.

### Instalaciones conectadas a la red:

En cuanto a las **aplicaciones conectadas a la red**, pueden ser centrales fotovoltaicas (de cualquier potencia) en espacios no construidos, o instalaciones integradas o superpuestas en la envolvente de los edificios (fachadas y cubiertas). En estas instalaciones se recupera la inversión realizada mediante la venta de la energía producida a una tarifa regulada.

Las **centrales fotovoltaicas** son cada vez de mayor potencia. Es habitual que este tipo de centrales se realicen con los más avanzados sistemas disponibles para incrementar la producción, como seguimiento solar en dos ejes, y concentración solar, si bien todavía se realizan un gran número de centrales fijas, por su sencillez de instalación y mantenimiento.

En las **integraciones en edificios**, los módulos pueden colocarse superpuestos sobre fachadas o cubiertas o integrados en el edificio. Se considera que existe integración cuando los módulos fotovoltaicos cumplen una doble función, energética y arquitectónica.

Un gran paso en este sentido se ha dado con la aprobación del **Código Técnico de la Edificación**. La sección HE-5 del CTE obliga a que determinados edificios y a partir de una determinada superficie suficientemente grande (con usos de hipermercado, naves de almacenamiento, hoteles y hostales, hospitales, etc.), tengan la

Este esquema indica cómo están conectados los componentes principales de la instalación solar fotovoltaica.

### Red de Distribución Eléctrica

La energía se vierte en la red eléctrica para que cualquier usuario pueda disponer de ella.

### Generador Fotovoltaico

Transforma la luz del Sol en energía eléctrica.

### Inversor

Transforma la electricidad producida en el generador fotovoltaico en electricidad con las mismas características que la de la red eléctrica.

Consumo de la red en la casa.

Generación solar vertida a red.

### Contadores

Miden la energía producida y consumida por la instalación solar fotovoltaica.

### Protecciones

Elementos de protección, para garantizar la seguridad de la instalación.

obligación de colocar sistemas fotovoltaicos. Las viviendas no tendrían la obligación de instalar esta tecnología, solo los grandes consumidores de energía eléctrica, según los usos antes enumerados.

La amortización de la inversión se realiza con la venta de la energía producida a una tarifa regulada, estimándose un plazo de amortización de la misma de entre 10 y 12 años.

El rango de producción para instalaciones conectadas a red se puede estimar entre 1.000 kWh/kWp y 1.500 kWh/kWp; suponiendo el seguimiento solar un incremento de producción de entre un 20% y un 40%.



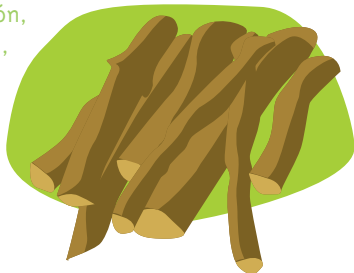
En cuanto a los costes, varían significativamente según la tipología de la instalación. De manera orientativa, se puede considerar un rango de entre 5.500 €/kWp y 7.500 €/kWp para instalaciones conectadas a red, y de entre 10.000 €/kWp y 12.000 €/kWp para instalaciones aisladas de red.

## Energía de la biomasa

La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de aprovechamiento energético.

Dentro de los principales biocombustibles sólidos españoles destacan los orujillos (de aceite y de uva), los huesos de aceituna, las cáscaras de frutos secos (tanto agrícolas: almendra, como forestales: piñón) y por supuesto los residuos de nuestros montes y de las industrias forestales (desde cortezas hasta astillas, pasando por costeros y serrines) que pueden utilizarse astillados o en forma de pelets.

En España existe un sector industrial en plena expansión, dedicado a la producción, preparación y distribución de estos combustibles en las condiciones más adecuadas para su utilización.



### Tipos de biomasa:

- Residuos forestales: Se producen durante las actividades forestales en nuestros montes, realizadas tanto para su defensa y mejora como para la obtención de materias primas para el sector forestal (madera, resinas, etc.).
- Residuos agrícolas herbáceos y leñosos: Se obtienen durante la cosecha de algunos cultivos, como los de cereales (paja) o maíz (cañote) y en las podas de olivos, viñedos y árboles frutales.
- Residuos de industrias forestales y agrícolas: Son las astillas, las cortezas o el serrín de las industrias de la madera y los huesos, cáscaras y otros residuos de la industria agroalimentaria.
- Cultivos energéticos: Son cultivos de especies vegetales destinados específicamente a la producción de biomasa para uso energético.
- Otros tipos de biomasa: También pueden emplearse para usos energéticos otros materiales como la materia orgánica de la basura doméstica o los subproductos del reciclado de madera o de materias vegetales y animales.



Los pelets son pequeños cilindros producidos al comprimir serrines, virutas, astillas molidas y otros residuos de madera, principalmente. Dos kilogramos de pelets equivalen aproximadamente a un kilogramo de gasóleo.

## Posibilidades de aprovechamiento de la biomasa en la vivienda

Entre los usos tradicionales de la biomasa el más conocido es el aprovechamiento de leñas en viviendas unifamiliares. Estas aplicaciones han evolucionado en las últimas décadas incorporando equipos modernos, más eficientes y versátiles, con

las mismas prestaciones que las instalaciones de combustibles convencionales, incluyendo alimentación automática, telegestión, autolimpieza y altos rendimientos.

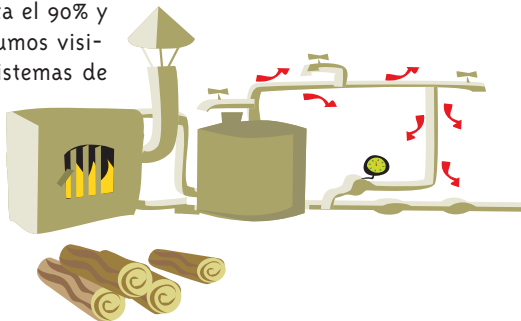
Una de las mejores aplicaciones de la biomasa es su uso en calefacción y producción de agua caliente en edificios, en especial los destinados a vivienda en grandes ciudades.

Actualmente la mayoría de las aplicaciones térmicas en edificios o redes centralizadas con biomasa suponen un ahorro superior al 10% respecto al uso de combustibles fósiles, pudiendo alcanzar niveles aún mayores según el tipo de biomasa, la localidad y el combustible fósil sustituido.

Las diferencias más destacables entre una instalación de calefacción con biomasa y una de gasóleo o gas radican en su mayor seguridad (al tratarse de un combustible sólido con bajo riesgo de explosión y de emisiones tóxicas), la necesidad de un silo de almacenamiento (mayor que los depósitos de combustibles líquidos), y la necesidad de retirar eventualmente la cenizas producidas y compactadas automáticamente por la caldera. Por ello, **la opción con biomasa es especialmente recomendable para aquellos edificios que dispongan de calefacción de carbón, ya que pueden utilizar el mismo lugar de almacenamiento del combustible.**

En el mercado existe una amplia gama de modelos de calderas de biomasa que pueden ajustarse a las necesidades de los distintos usuarios, desde viviendas unifamiliares hasta grandes bloques de viviendas y desarrollos urbanísticos.

Las modernas calderas de biomasa disponen de alimentación de combustible en continuo y automatizada y de limpieza automática del intercambiador, con rendimientos de hasta el 90% y sin producción de humos visibles. También hay sistemas de compactación de cenizas que evitan tener que retirarlas todos los días, reduciendo esta tarea a dos o tres veces por temporada.





El uso de biomasa en nuestros sistemas de calefacción supone un balance neutro en la emisión de CO<sub>2</sub>, pues cierra el ciclo del CO<sub>2</sub> que comenzaron las plantas al absorberlo durante su crecimiento.

La biomasa es una excelente opción para su combinación con energía solar térmica para producción de agua caliente, calefacción y aire acondicionado.

Además, la biomasa es un combustible más barato y ecológico que los convencionales que permite:

- Generar empleo en áreas rurales.
- Prevenir incendios y mantener ecosistemas naturales.

## Energía eólica

La energía eólica se emplea fundamentalmente para producir electricidad. La energía contenida en el viento hace girar las palas de las máquinas eólicas, transmitiendo su movimiento a un generador que produce electricidad.

La tecnología eólica ya está en su fase de madurez y presenta un gran desarrollo comercial. La instalación de estas máquinas, cuando son de baja o muy baja potencia, está indicada para viviendas aisladas, que además se encuentren en zonas de vientos.

Los aerogeneradores que actualmente existen en el mercado para uso doméstico son:

— **Aerogeneradores** de muy baja potencia (inferior a 10 kW): Utilizados tradicionalmente para bombeo de agua (aerobombas multipala) y minigeneradores eólicos para producción de energía eléctrica (normalmente formando conjuntos mixtos eólico-fotovoltaicos en viviendas aisladas).



Las inversiones en energías renovables para satisfacer las necesidades energéticas de una vivienda alejada de núcleos urbanos adquieren un especial atractivo. Hay que tener en cuenta que el llevar una línea eléctrica a un punto aislado tiene un coste muy importante para el consumidor.



## NO ME OLVIDES

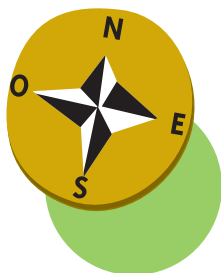
**1.** El consumo de energía de una vivienda tiene un gran impacto en nuestra calidad de vida y en el presupuesto familiar. Por ello, a la hora de la compra es muy importante pedir información sobre la calidad energética de la vivienda, tanto de sus componentes estructurales como de los sistemas de climatización y producción de agua caliente, y tener en cuenta la calidad de las instalaciones en nuestra decisión de compra.



**2.** Los equipos para aprovechamiento térmico de la energía solar constituyen un desarrollo tecnológico fiable y rentable para la producción de agua caliente sanitaria en el sector de las viviendas.

## NO ME OLVIDES

**3.** Un buen diseño bioclimático puede conseguir ahorros de hasta el 70% para la climatización e iluminación de su hogar. Todo ello con un incremento del coste de construcción no superior al 15% sobre el coste estándar.



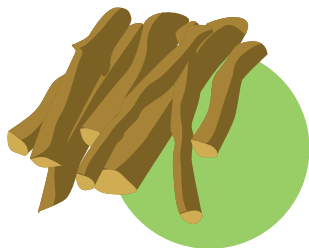
**4.** Se pueden utilizar las energías renovables en el suministro de energía a nuestras casas incorporando equipos que aprovechen la energía proveniente del sol, el aire y la biomasa.

## NO ME OLVIDES

**5.** A partir del año 2007 se generalizará en toda Europa, con carácter obligatorio, la certificación energética de los edificios, que proporciona información sobre la eficiencia energética de nuestra vivienda, en función de las características del aislamiento, acristalamientos, sistemas de calefacción, producción de agua caliente sanitaria y aire acondicionado.



**6.** Igualmente, las calderas de biomasa son una opción muy interesante y competitiva, especialmente para la sustitución de calderas de carbón. Son, también, una opción que debe considerarse en las nuevas viviendas.







# el Coche



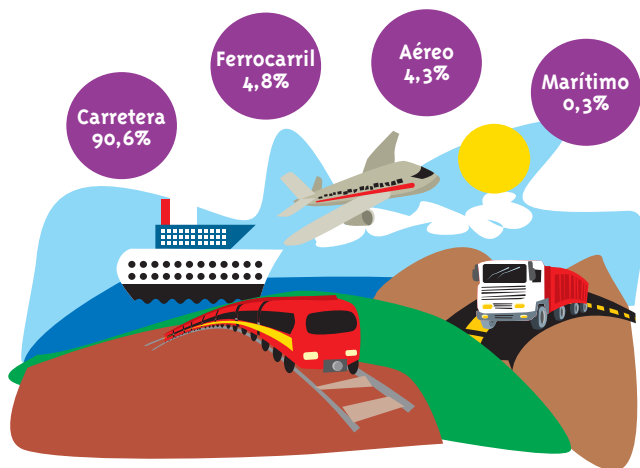
## El coche

El desarrollo social y económico ha propiciado en todo el mundo un aumento muy importante en la movilidad de las personas.

Este crecimiento es una de las causas de que haya aumentado nuestra dependencia de los derivados del petróleo y que se hayan manifestado graves problemas de contaminación ambiental.

## Diferentes medios de transporte

Existe un fuerte desequilibrio en la participación de los diferentes modos de transporte en la movilidad total y en el consumo de energía del sector del transporte, con un dominio absoluto del transporte por carretera, y dentro del mismo **un protagonismo cada vez mayor del vehículo privado**.



Participación de los diferentes modos de transporte en la movilidad total en viajeros-km en el año 2003.

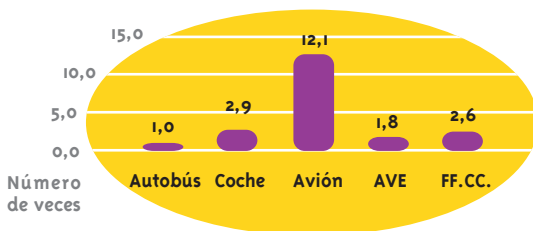
## Consumos energéticos por medio de transporte

	1980	2003
Ferrocarril	2,3%	2,9%
Marítimo	13%	4,3%
Aéreo	15,6%	12,5%
Carretera	69,1%	80,3%



El consumo energético total del sector transporte ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, con una participación cada vez mayor del transporte por carretera.

## Consumo comparado de los diferentes medios de transporte



En cuanto a consumos específicos, expresados en unidades de energía por viajero-kilómetro, hay que resaltar las grandes diferencias que existen entre un medio de transporte y otro.

En viajes interurbanos, el coche consume, por viajero-kilómetro casi 3 veces más que el autocar.

Estas diferencias se ven acentuadas en medio urbano, donde el transporte público es aún más eficiente que el vehículo turismo — además de ser, en muchos casos, más rápido y más barato.

¡Piénselo antes de coger su coche para desplazarse en la ciudad!

## El coche: consumo, costes y uso

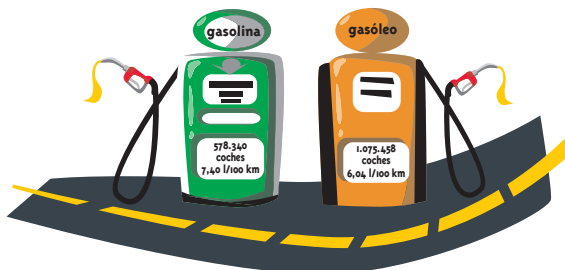
### Consumo

**¡El coche privado representa el 15% de toda la energía final consumida en España! Y aproximadamente la mitad de la energía que consumen las familias españolas.**

El importante desarrollo tecnológico de las últimas décadas ha permitido reducir considerablemente el consumo de combustible de los coches. En la actualidad, los automóviles consumen cerca de un 20% menos que hace 20 años.

Más del 35% del parque de automóviles tiene más de 10 años de antigüedad.

### Turismos matriculados en 2004



El consumo medio de los 578.340 coches de gasolina matriculados en el año 2004 fue de 7,4 litros/100 km. El de los 1.075.458 coches de gasóleo matriculados este mismo año fue de 6,04 litros/100 km.

Sin embargo, la tendencia actual de comprar cada vez más coches, de mayor tamaño y potencia, y recorrer con ellos más distancia, anula las ventajas de menor consumo específico.

En 1990, el porcentaje de coches mayores de 1.600 cc era del 36%. En el año 2000 este porcentaje pasó al 64%.

El parque de vehículos turismo en España era de 463 coches por cada 1.000 habitantes en el año 2005, habiendo sido el crecimiento en los últimos años significativamente superior al de los países de nuestro entorno.



## Coches turismo por 1.000 habitantes

Año	1970	2005	Ratio de incremento 2005/1970
Italia	189	590	3,1
Alemania	194	559	2,9
Francia	233	500	2,1
España	70	463	6,6
EU15	183	503	2,7
EU25	158	476	3,0

## Costes

Para calcular el coste total que anualmente supone el coche, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El coste de combustible (aproximadamente unos 1.200 euros de media al año).
- El Impuesto de circulación, el seguro, gastos de estacionamiento, peajes, el mantenimiento y las reparaciones (unos 1.000 euros de gasto medio anual).
- La parte anual repercutida del coste de adquisición del vehículo (amortización). Este coste depende del tipo de vehículo y del número de años que lo vayamos a usar. Puede ser superior a la suma de los otros dos gastos antes mencionados.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2004, el 13,7% del presupuesto familiar se destina al transporte.

## Costes externos

Además de los costes directos que soporta el usuario, el tráfico genera unos costes llamados "externos" que soportamos todos como consecuencia de los accidentes, de los atascos, de la contaminación atmosférica y del ruido.

La Comisión Europea estima que los costes externos ocasionados por la congestión del tráfico y los accidentes representan un 0,5% y un 2% respectivamente del Producto Interior Bruto (PIB) de la UE.



## Uso

Más del 75% de los desplazamientos urbanos se realizan en vehículos privados con un solo ocupante, siendo el índice medio de ocupación de 1,2 personas por vehículo. En la ciudad, el 50% de los viajes en coche son para recorrer menos de 3 km.

En la ciudad, el número de desplazamientos en vehículo turismo y en transporte público es similar. Sin embargo, el consumo del transporte público sólo representa el 2% del consumo total del transporte urbano.



**En estos viajes cortos, el incremento medio de consumo es de un 60%. ¡Cuando en la mayoría de los casos estos desplazamientos se podrían perfectamente realizar a pie o en bicicleta!**

Es muy importante utilizar el transporte público o en su defecto considerar la posibilidad de compartir el coche con otras personas que realicen el mismo recorrido. Consumirá menos combustible por persona transportada y podrá repartir gastos.

## El coche y la contaminación

### Emisiones



El proceso de combustión en los motores de los vehículos genera emisiones contaminantes que tienen efectos nocivos sobre el ser humano y el medio ambiente.

Estos efectos se acentúan además en los núcleos urbanos, debido a la elevada concentración de vehículos. En nuestras ciudades, el vehículo turismo es la principal fuente de contaminación, y una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero.

Las emisiones de gases de los coches varían para cada tipo de combustible. De esta manera, por cada litro de gasolina consumido se emiten unos 2,35 kg de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera, y por cada litro de gasóleo unos 2,60 kg.

Actualmente existen tecnologías o tratamientos de proceso final relativamente rápidos para combatir muchos problemas ambientales. Tal es el caso de la disminución de emisiones de  $\text{N}_{\text{ox}}$ ,  $\text{CO}$  e hidrocarburos no quemados (HC) con el uso del catalizador o la eliminación del plomo en la gasolina. No ocurre lo mismo con el  $\text{CO}_2$ , cuyas emisiones son inevitables con la utilización de los

combustibles fósiles. De ahí la importancia de cambiar nuestros hábitos para consumir menos carburante y así emitir menos gases a la atmósfera.



**En España, en el año 2004, el transporte fue responsable de más del 32% de las emisiones de CO<sub>2</sub>.**

## Ruido

El tráfico es hoy en día el principal foco de ruido en nuestras ciudades, un problema agravado por el espectacular aumento del parque automovilístico español. El ruido no sólo provoca molestias para todos los ciudadanos, sino que tiene efectos negativos sobre la salud, sobre todo cuando supera el límite de 65 decibelios (dBA), según sostiene la Organización Mundial de la Salud (OMS).



**El 20% de la población de la UE se expone a niveles de ruido superiores al límite de tolerancia establecido en 65 dBA por la OMS.**

## La compra del coche



A la hora de comprar un coche, son muchos los factores que influyen en nuestra decisión: la marca, la potencia, el tamaño, la seguridad, etc. Además de nuestras preferencias personales, es recomendable elegir un coche que se adapte a nuestras necesidades; para realizar desplazamientos por la ciudad, por ejemplo, no se aconseja un coche de gran potencia o tamaño, ya que implica mayor consumo, mayor emisión de gases contaminantes, y mayor coste, y las ventajas que pueden proporcionar el tamaño y la potencia en viajes interurbanos no se suelen aprovechar en medio urbano.

### Nuevas energías en el transporte

Se entiende por biocarburantes los combustibles líquidos o gaseosos producidos a partir de la biomasa y que son considerados, por tanto, una energía renovable. Actualmente se encuentran desarrollados principalmente dos tipos: el biodiésel, obtenido a partir de semillas oleaginosas (colza, girasol, palma y soja) y de aceites vegetales usados y grasas animales mediante esterificación y transesterificación; y el bioetanol, obtenido a partir de semillas ricas en azúcar (remolacha azucarera), almidón (cereales) o celulosa (desechos agrícolas y forestales) mediante fermentación.

La Directiva 2003/30/CE recogió el objetivo indicativo de alcanzar en 2010 una cuota de mercado de biocarburantes para el transporte del 5,75%, en términos de contenido energético. Al final del 2005 han representado el 0,44%.

Tras un proceso de revisión de la Directiva que concluyó a finales de 2006, la Comisión Europea, en su comunicación "Informe sobre el progreso de los biocarburantes" (Bruselas, 9/1/2007. COM (2006) 845 final) ha propuesto apostar por los biocarburantes como uno de los pilares de la nueva estrategia energética europea, señalando el objetivo de alcanzar una cuota de mercado del 10% en 2020, y dibujando una batería de posibles instrumentos para conseguirlo, entre las que destaca su apuesta por la obligación de mezcla de biocarburantes con carburantes fósiles.

En nuestro país, el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 asumió el objetivo indicativo original de la Directiva 2003/30/CE, que supone el consumo de 2,20 millones de tep en 2010. Y aunque a finales de 2005 los biocarburantes apenas suponían una fracción de aquel, al alcanzar los 0,14 millones de tep, el alto dinamismo del sector, donde se sucede la puesta en marcha de nuevos proyectos y se dispone de elementos que incentivan el mercado, tales como el tipo cero del impuesto especial de hidrocarburos, hace pensar en que el objetivo del Plan es factible.

En cuanto al gas natural, España cuenta ya con más de 1.200 vehículos (autobuses de transporte público y vehículos de saneamiento, principalmente) y 33 estaciones de recarga.

Las primeras pruebas de utilización del hidrógeno se realizaron en España en mayo de 2003, con la puesta en funcionamiento de 2 estaciones piloto de producción de hidrógeno para alimentar a autobuses de transporte público en Madrid y Barcelona.

## **Soportes informativos para la compra de un coche**

Es muy importante considerar el consumo del coche como uno de los factores más decisivos para la compra. En este sentido, y con el fin de conseguir ahorros de energía y disminuciones de emisiones de CO<sub>2</sub> significativas, el Real Decreto 837 de 2 de agosto de 2002 estipula la obligatoriedad de facilitar información sobre consumo y emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos turismo nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en España, a través de los siguientes soportes:

## Sportes

Una **etiqueta obligatoria**, colocada de forma visible en cada modelo de coche o cerca del mismo en el punto de venta, que contiene los datos oficiales de consumo de combustible y emisiones de CO<sub>2</sub> y hace referencia al modelo y tipo de carburante.

Marca/modelo:	
Tipo de carburante	
<b>CONSUMO OFICIAL</b> (SEGÚN LO DISPUESTO EN LA DIRECTIVA 80/1268/CEE)	
Tipo de conducción	l/100 km
En ciudad	
En carretera	
Media ponderada	
<b>EMISIONES ESPECÍFICAS OFICIALES DE CO<sub>2</sub></b> (SEGÚN LO DISPUESTO EN LA DIRECTIVA 80/1268/CEE)	
g/km	
<p>En todos los puntos de venta puede obtenerse gratuitamente una guía sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> en la que figuran los datos de todos los modelos de automóviles de turismo nuevos.</p> <p>El consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> no solo dependen del rendimiento del vehículo; también influyen el comportamiento al volante y otros factores no técnicos. El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero responsable del calentamiento del planeta.</p>	

En todos los puntos de venta puede obtenerse gratuitamente una guía sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> en la que figuran los datos de todos los modelos de automóviles de turismo nuevos.

El consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> no solo dependen del rendimiento del vehículo; también influyen el comportamiento al volante y otros factores no técnicos. El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero responsable del calentamiento del planeta.

Un **cartel**, que se exhibirá para cada marca y para todos los modelos de coches nuevos disponibles en los puntos de venta con los datos oficiales relativos al consumo de carburante y a las emisiones de CO<sub>2</sub>, destacando los coches con menor consumo.

## **Soportes** *(Continuación)*

En los **impresos de promoción** (todo el material gráfico que se utiliza para la comercialización, promoción y publicidad de los vehículos), se incluirá información oficial sobre el consumo de carburante y las emisiones de CO<sub>2</sub> de los coches a los que haga referencia.

Una **guía**, que contiene una lista de todos los modelos de coches nuevos puestos en venta (gasolina y gasóleo), con la información de consumo de combustible y emisiones de CO<sub>2</sub>, clasificados por marca.

Incluye además una lista de los modelos de mayor eficiencia energética ordenados de menor a mayor emisión específica de CO<sub>2</sub> para cada tipo de carburante, así como consejos para una conducción racional, e información sobre eficiencia energética y emisiones de CO<sub>2</sub>. Estará a disposición de los consumidores en cada punto de venta y en Internet (**[www.idae.es](http://www.idae.es)**).



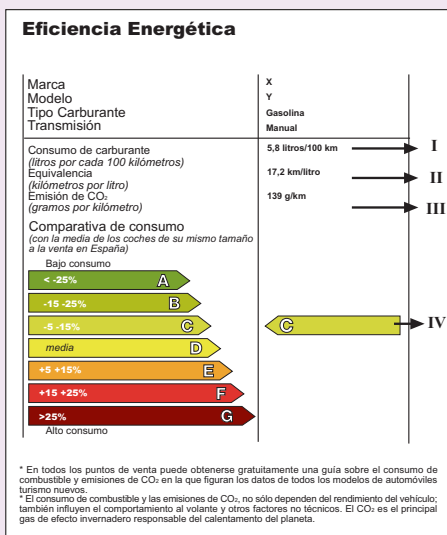
## Etiqueta voluntaria

De forma complementaria y con carácter voluntario se colocará también una etiqueta que incluye, además de la información mencionada, la clasificación por consumo comparativo del coche.

En la etiqueta voluntaria, el consumo oficial de carburante de un coche se compara con el valor medio del consumo de los coches puestos a la venta en España por todos los fabricantes, con igual tamaño y carburante.

A esta diferencia con la media, expresada en porcentaje, se asigna un color determinado y una letra. De esta manera, los coches que consumen menos combustible están clasificados como A, B y C (colores verdes); los que consumen más pertenecen a las clases E, F y G (colores rojos); y los de la clase D (color amarillo) corresponden a la media de consumo de su categoría.

- I. Consumo oficial de combustible en litros por 100 km.
- II. Equivalencia del consumo en km por litro.
- III. Emisiones oficiales de CO<sub>2</sub> en g por km.
- IV. Clasificación por consumo relativo.



## Conducción eficiente del coche

Para contribuir a una reducción deseable del consumo total de energía en el sector transporte, el primer paso es la mayor utilización de los modos de transporte más eficientes (tren y autobús para viajes interurbanos y marcha a pie, bicicleta y transporte público en medio urbano).

Ahora bien, es muy importante saber que aun utilizando el coche para desplazarnos podemos conseguir grandes ahorros de energía y emisiones contaminantes.



Con la conducción eficiente, además de una mejora del confort, un aumento de la seguridad vial y una disminución del tiempo de viaje, conseguiremos una disminución del consumo de carburante y de emisiones contaminantes asociadas, así como una reducción del coste de mantenimiento.



La conducción eficiente permite conseguir un ahorro medio de carburante y de emisiones de CO<sub>2</sub> del 15%.

## Las 10 claves de la conducción eficiente

### 1. Arranque y puesta en marcha:

- Arrancar el motor sin pisar el acelerador.
- En los motores de gasolina, iniciar la marcha inmediatamente después del arranque.
- En los motores diésel, esperar unos segundos antes de comenzar la marcha.

### 2. Primera marcha:

- Usarla sólo para el inicio de la marcha, y cambiar a 2ª a los 2 segundos o 6 metros aproximadamente.

### 3. Aceleración y cambios de marchas:

Según las revoluciones:

- En los motores de gasolina: entre las 2.000 y 2.500 rpm.
- En los motores diésel: entre las 1.500 y 2.000 rpm.

Según la velocidad:

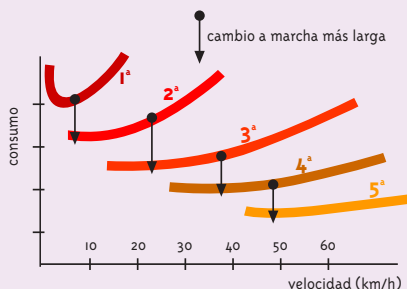
- 3ª marcha: a partir de unos 30 km/h.
- 4ª marcha: a partir de unos 40 km/h.
- 5ª marcha: por encima de unos 50 km/h.

Después de cambiar, acelerar ligeramente.

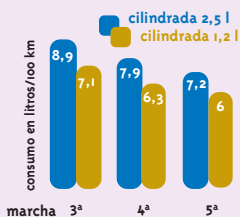
### 4. Utilización de las marchas:

- Circular lo más posible en las marchas más largas y a bajas revoluciones.
- En ciudad, siempre que sea posible, utilizar la 4ª y la 5ª marcha, respetando siempre los límites de velocidad.

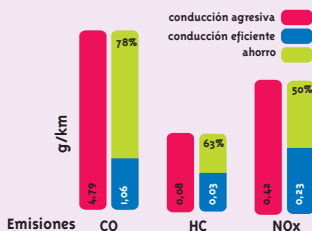
Consumo en función de la velocidad para las diferentes marchas de la caja de cambios.



## CONSUMO A 60 km/h

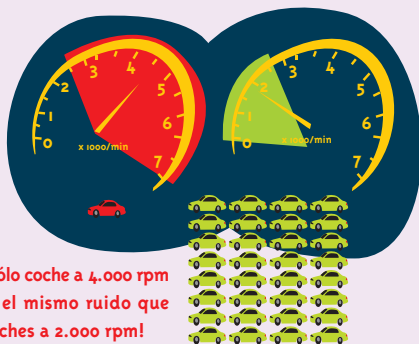


## DISMINUCIÓN DE EMISIONES



## 5. Velocidad de circulación:

- Mantenerla lo más uniforme posible; buscar fluidez en la circulación, evitando todos los frenazos, aceleraciones, y cambios de marchas innecesarios.



## 6. Deceleración:

- Levantar el pie del acelerador y dejar rodar el vehículo con la marcha engranada en este instante, sin reducir.
- Frenar de forma suave y progresiva con el pedal de freno.
- Reducir de marcha lo más tarde posible.

## 7. Detención:

- Siempre que la velocidad y el espacio lo permitan, detener el coche sin reducir previamente de marcha.

### 8. Paradas:

- En paradas prolongadas, de más de unos 60 segundos, es recomendable apagar el motor.

### 9. Anticipación y previsión:

- Conducir siempre con una adecuada distancia de seguridad y un amplio campo de visión que permita ver 2 ó 3 coches por delante.
- En el momento que se detecte un obstáculo o una reducción de la velocidad de circulación en la vía, levantar el pie del acelerador para anticipar las siguientes maniobras.

### 10. Seguridad:

- En la mayoría de las situaciones, aplicar estas reglas de conducción eficiente contribuye al aumento de la seguridad vial. Pero obviamente existen circunstancias que requieren acciones específicas distintas para que la seguridad no se vea afectada.



Circulando a más de 20 km/h con una marcha engranada, si no pisa el acelerador, ¡el consumo de carburante es nulo! En cambio, al ralentí, el coche consume entre 0,4 y 0,9 litros/hora.

## Otros factores a tener en cuenta

Resultan además de suma importancia tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **A velocidades altas**, por encima de unos 100 km/h, el consumo se multiplica. Moderar la velocidad es además clave para mejorar la seguridad en las carreteras.



Baca portaequipajes cargada u otros accesorios exteriores

Hasta **35%**



Utilización de aire acondicionado

**25%**



Circulación con las ventanillas totalmente bajadas

**5%**



100 kg de peso suplementario

**5%**



Falta de presión de 0,3 bares en los neumáticos

**3%**

Incremento medio en el consumo carburante

— Los **accesorios exteriores** aumentan la resistencia del vehículo al aire, y por consiguiente incrementan el consumo de carburante. No es recomendable transportar objetos en el exterior del vehículo, si no es estrictamente necesario.

— El uso de **equipos auxiliares** aumenta significativamente el consumo de carburante, siendo el aire acondicionado el de mayor influencia. Es por lo tanto recomendable utilizarlos con moderación.

Para conseguir una sensación de bienestar en el coche, se aconseja mantener la temperatura interior del habitáculo en torno a 23-24 °C.

— El conducir con las **ventanillas bajadas** provoca una mayor resistencia al movimiento del vehículo y por lo tanto mayor esfuerzo del motor y mayor consumo. Para ventilar el habitáculo, lo más recomendable es utilizar de manera adecuada la circulación forzada de aire del vehículo.

— El **peso** de los objetos transportados en el vehículo y el de sus ocupantes influye sobre el consumo de manera apreciable, sobre todo en los arranques y periodos de aceleración. Una mala distribución de la carga afecta además a la seguridad y aumenta los gastos por mantenimiento y reparación.

— El **mantenimiento** del vehículo influye en el consumo de carburante. Será especialmente importante el buen estado del motor, el control de niveles y filtros, y sobre todo una presión adecuada de los neumáticos. La presión y el estado de los neumáticos son además fundamentales para la seguridad de su vehículo.

## Ir al trabajo

### Compartir el coche

La mayoría de los desplazamientos que hacemos en coche, hacia o desde el trabajo, se hacen con un solo ocupante. Sin embargo, seguro que hay compañeros de trabajo que viven por la misma zona o cuyo domicilio "coge de paso" y que entran o salen a la misma hora. En estos casos, se puede compartir el coche pagando los gastos entre el total de ocupantes o alternando el uso del coche de cada uno de los ocupantes habituales.

Desde el **Comité de Empresa** o desde el área de **Recursos Humanos** se pueden promover este tipo de iniciativas. También, en diferentes ciudades europeas y en alguna española han surgido propuestas desde el ámbito público y privado para fomentar y llevar a cabo el uso compartido del coche, aun entre usuarios de diferentes empresas, pero con necesidades de desplazamientos diarios compatibles, tanto por ruta como por horario.

### Planes de transporte

Los trabajadores y sus representantes, así como las centrales sindicales pueden contribuir de manera importante a que se implante un plan de transporte de empresa, encaminado a fomentar el transporte colectivo, la mayor ocupación de los vehículos privados e incluso la utilización de la bicicleta, donde sea posible.

### A pie y en bicicleta

Los desplazamientos al trabajo de una distancia inferior a 2 km pueden hacerse perfectamente andando, ya que a ritmo normal esta distancia nos llevaría unos 20 minutos. En bicicleta, en 20 minutos podemos recorrer entre 5 y 6 km. Sería deseable que tanto los municipios como las empresas promoviesen la instalación de zonas de aparcamiento seguras para las bicicletas.



Una iniciativa interesante para promover el uso del transporte público en lugar del transporte individual consiste en que las empresas den ayudas a sus empleados para la compra de abonos de transporte público, y no incentiven el uso del coche privado con baja ocupación.

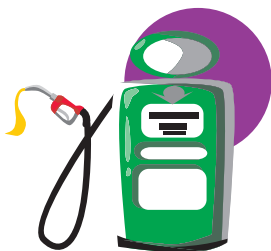
## NO ME OLVIDES

**1.** El coche privado representa el 15% de la energía total consumida en España.



**2.** En la ciudad, el 50% de los viajes en coche es de menos de 3 km, y un 10% de menos de 500 m. Evite viajar en coche para distancias cortas. Hágalo caminado.

**3.** La conducción eficiente permite conseguir un ahorro medio de carburante y de emisiones de CO<sub>2</sub> del 15%.





## NO ME OLVIDES

**4.** En la mayoría de las ocasiones existen alternativas al uso del coche. El transporte público es mucho más eficiente que el vehículo turismo.



**5.** El coche es la principal fuente de contaminación y ruido de nuestras ciudades, así como una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero.

**6.** A la hora de la compra, es importante elegir un modelo de coche adaptado a nuestras necesidades y fijarse en la etiqueta de consumo y emisiones de CO<sub>2</sub>. Para las mismas prestaciones, le será más interesante económica y ecológicamente comprar un coche de categoría A o B. Existen soportes informativos en los puntos de venta y en Internet ([www.idae.es](http://www.idae.es)) que indican el consumo de carburante, la clase energética del vehículo y las emisiones de CO<sub>2</sub> de los coches.







la **basura**  
y el aprovechamiento  
Energético



## La basura doméstica

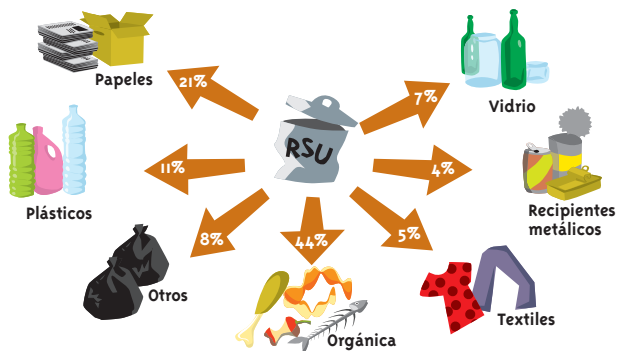
Cada ciudadano español genera, por término medio, más de 600 kg de residuos al año.

Los residuos son una fuente potencial de energía y materias primas que pueden aprovecharse en los ciclos productivos, mediante unos tratamientos adecuados. A estas materias primas, obtenidas mediante operaciones de recuperación, se las denomina **materias primas secundarias**.

Alrededor de un 70% de la basura va a parar a vertederos, por tanto sólo una mínima parte ha sido objeto de recuperación. Actualmente, disponemos de mecanismos para no generar tantos residuos y recuperar las materias primas y recursos contenidos en nuestras basuras. Para que las cosas cambien, los ciudadanos debemos responsabilizarnos y actuar, adquiriendo nuevos hábitos de compra, reduciendo nuestros residuos, realizando la separación selectiva de los distintos tipos de basura, solicitando a las autoridades y empresas medidas correctoras y colaborando.

## Composición de la basura

A las basuras producidas en las casas -el familiar cubo de la basura- se las conoce como "**Residuos Sólidos Urbanos**" (RSU). La composición de los RSU españoles es la siguiente:





Más del 65% de toda la basura que se genera en España es recuperable o reciclable.

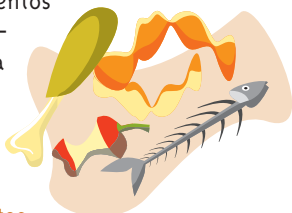
## Residuos habituales

### Materia orgánica

La cantidad de alimentos que entra en nuestras casas se puede estimar en unos dos kilos diarios por persona.

En muchos casos, estos alimentos han necesitado un proceso de transporte y envasado que ha consumido una gran cantidad de energía.

Hay que tener en cuenta que casi el 90% de la basura que se produce en una casa deriva directamente del procesado de alimentos (restos orgánicos y envases de alimentos).



Los residuos orgánicos se pueden recuperar principalmente como abono (compost).

### Plásticos

En su mayoría provienen de envases para un sólo uso, y de todo tipo de envoltorios y embalajes.

Hay que tener en cuenta que todos los plásticos se fabrican a partir del petróleo. Por ello, al consumir plásticos, se contribuye al agotamiento de un recurso no renovable.

Los plásticos tardan mucho en degradarse, y si se opta por incinerarlos se emiten a la atmósfera, además de CO<sub>2</sub>, contaminantes muy peligrosos para la salud y el medio ambiente. El reciclaje de plásticos es complejo debido a que se requiere de una separación, en los puntos de tratamiento, de los diferentes tipos de plástico, lo cual dificulta el proceso.





Para fabricar una tonelada de papel se necesitan entre 12 y 16 árboles de tamaño mediano, unos 50.000 litros de agua y más de 300 kilos de petróleo.

## Papel y cartón

Son de fácil reciclaje; de hecho, en España, se reciclan cada año más de dos millones y medio de toneladas de papel, aunque una cantidad similar se envía a vertederos o incineradoras.

La demanda creciente de papel obliga a recurrir cada vez más a la pasta de celulosa, lo cual provoca, además de la elevada contaminación asociada a la industria papelera, la tala de árboles y el cultivo de especies de crecimiento rápido, como el eucalipto y el pino, en detrimento de los bosques autóctonos.

Hay que tener en cuenta que algunos tipos de papel, como los plastificados, los adhesivos, los encerados, los de fax y los autocopiativos, no pueden ser reciclados.



Además de la tala de árboles, el reciclado de papel disminuye el consumo de agua en un 86% y el de energía en un 65%. Por cada folio de tamaño normal (DIN A4) que se recicle, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz que dos bombillas incandescentes de 100 vatios.



## La basura doméstica

### Consejos prácticos

#### Para ahorrar papel en la oficina y casa

- Reutilizar las caras en blanco de los documentos impresos para tomar notas, imprimir borradores de documentos, etc.
- Fotocopiar e imprimir a doble cara. Existen ya en el mercado impresoras que lo permiten.
- Revisar los textos en los procesadores antes de imprimirlos. Una buena opción es pasar el corrector ortográfico, si no lo tiene activado.
- Reutilizar los sobres para envíos internos.
- Utilizar pizarras de tiza o de rotuladores, en vez de las que usan recambios de papel.
- Las redes informáticas de comunicación interna (intranets) y el correo electrónico facilitan el envío y recepción de información, documentación y comunicados sin necesidad de utilizar el papel. Incluso hay empresas que prácticamente no utilizan el papel, aun teniendo un gran volumen de gestión administrativa.

## Vidrio

Por sus características es el envase ideal para casi cualquier tipo de alimento o bebida; sin embargo, está siendo paulatinamente sustituido por otro tipo de envases. **El vidrio es reciclable al 100%.**



**Por cada botella que se recicla se ahorra la energía necesaria para tener un televisor encendido durante 3 horas o la energía que necesitan 5 lámparas de bajo consumo de 20 W durante 4 horas.**

Los envases de vidrio pueden perfectamente ser reutilizados, una y otra vez, antes de ser reciclados. El problema actual es que se han generalizado los envases de vidrio "no retornables" y no hay una estandarización en las botellas para que unos envases puedan sustituir a otros.



Reciclando las 3.000 botellas que caben en un "iglú" de recogida selectiva se ahorran del orden de 130 kg de petróleo y 1.200 kg de materias primas.

## Latas

Se suelen utilizar como envase de un sólo uso. Su fabricación supone un gran coste en energía y materias primas, si bien es cierto que en el proceso de fabricación es muy habitual el reciclado de envases.

La fabricación del aluminio es uno de los procesos industriales de mayor consumo energético y de mayor impacto ambiental.



Con la energía necesaria para fabricar una lata de refresco de aluminio, se podría tener funcionando un televisor durante dos horas.

## Briks

Por su estanqueidad, poco peso y facilidad para el transporte, se están imponiendo en el envasado de bebidas alimentarias. Se fabrican a partir de finas capas de celulosa, aluminio y plástico que son muy difíciles de separar, lo que dificulta su reciclado.





## Aparatos electrónicos y electrodomésticos

Desde el año 2005 es obligatorio (Real Decreto 208/2005) retirar los aparatos electrónicos y electrodomésticos fuera de uso de una manera adecuada para facilitar su reciclaje: el vendedor debe recibir del comprador el aparato retirado y almacenarlo temporalmente, el fabricante asumir los costes de retirada, y las diferentes administraciones públicas dotar de centros de reciclaje a su área de influencia para estos residuos de aparatos electrónicos y electrodomésticos.

La regla de las tres R

## (Reducir, Reutilizar, Reciclar)

Minimizar los problemas originados por las basuras domésticas depende en gran medida de la actitud de los consumidores.

El consumidor responsable debería pararse a pensar, en primer lugar, si el producto que se le ofrece le es realmente necesario. Luego, escoger con carácter preferente aquellos que no contribuyan a crear residuos inútiles; por ejemplo, evitando el excesivo

empaquetamiento o comprando productos reciclables.

Por último, una actitud positiva sería la de separar activamente los residuos, facilitando así su tratamiento posterior.

La clave para abordar, de forma sistemática, el problema de las basuras desde nuestra casa, ha sido acuñada por los expertos en una

consigna, adoptada también por la Unión Europea en sus documentos oficiales. Se trata de las famosas "Tres R": "Reducir", "Reutilizar", "Reciclar".



**"REDUCIR"** las basuras: consiste en rechazar los distintos tipos de envases o empaquetados cuando éstos no cumplan una función imprescindible desde el punto de vista de la conservación, de la facilidad para el traslado o para el consumo.

Los envases familiares son preferibles a los envases individuales de pequeñas dosis; deberían evitarse, asimismo, los envases duplicados.

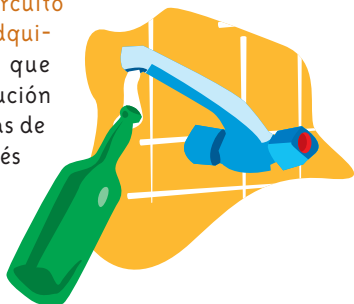
En general, deberíamos ser enormemente cuidadosos con los productos denominados de **"usar y tirar"**; incluso en los casos en que puedan parecer más necesarios (piense, por ejemplo, en las servilletas de papel, o en los platos y cubiertos de plástico). Lo más probable es que su coste de energía sea mucho mayor que el que necesita un objeto duradero para volver a ser utilizado una y otra vez.



Si vamos a la compra con una bolsa o carrito podríamos ahorrar el consumo de una gran cantidad de bolsas de plástico para transportar los alimentos.

**"REUTILIZAR"** los productos antes de que se conviertan en residuos: consiste, ni más ni menos, en intentar sacarles todo su partido; en primer lugar en nuestras casas o, si no, retornándolos al circuito comercial en el que los hemos adquirido. Hay tipos de bebidas que todavía mantienen una distribución comercial basada en las botellas de vidrio retornable que, después de ser lavadas, vuelven a utilizarse como envases.

La utilización de pilas recargables, en aquellos equipos que lo permitan, es otra buena forma de reutilización de productos.





La bolsa de plástico que traemos de la compra la podemos reutilizar como bolsa de la basura.

“**RECICLAR**” las basuras: consiste en devolver al ciclo productivo los materiales presentes en los residuos para que, después de un tratamiento, puedan incorporarse al mismo proceso. Así se consigue no sólo evitar el deterioro medioambiental, sino un considerable ahorro de materias primas y de energía.

Los materiales con más porcentaje de reciclado son el papel, el vidrio y los metales.



Mediante la **Valorización de Residuos** los materiales o la energía contenida en las basuras pueden tener aplicaciones totalmente diferentes a las que tuvieron en origen, de tal modo que los residuos dejan de ser algo inútil y molesto, para adquirir un valor. Por ejemplo, las ruedas de los vehículos se pueden utilizar para la fabricación de firme sonoro-reductor para carreteras, o también se puede aprovechar su potencial energético en sustitución de combustibles fósiles en los hornos de cementeras. En la actualidad el aceite doméstico usado se está utilizando en la fabricación de biodiésel.



Existen ya tecnologías para transformar las gomas y los plásticos (por ejemplo, nuestras bolsas de la compra) en combustibles líquidos o gaseosos.

Además de los conocidos contenedores para envases, restos orgánicos y papel, cada vez son más numerosos los contenedores y servicios de recogida para:

- Pilas: contenedores integrados en el mobiliario urbano y recogidas en establecimientos diversos.
- Medicamentos: recogidos en farmacias.
- Telas y ropa.
- Muebles, electrodomésticos y trastos viejos.
- Puntos Limpios: todo tipo de residuos.



## La basura doméstica

### Consejos prácticos

- Siempre que pueda, elija productos que no vengan acompañados de envases o empaquetados superfluos. Si es posible, deposite esos envases en el mismo establecimiento donde compró los productos.
- Elija productos en tamaño familiar. Evitará residuos de envases.
- Modere la utilización de papel de aluminio y plástico para envolver.
- Rechace las bolsas que no necesite. Procure llevar siempre su propia bolsa de la compra.
- Ponga mucha atención a la hora de adquirir productos de los llamados de "usar y tirar"; piense si le resultan verdaderamente imprescindibles. Los envases retornables son preferibles.
- Debe preferir siempre un envase de vidrio a uno de metal, y uno de papel a uno de plástico.
- Consulte siempre con los responsables municipales dónde depositar materiales tóxicos que se consumen en el hogar, como las pilas, pinturas, medicinas, aerosoles, etc., y no los tire en ningún caso a la bolsa de basura.
- Siempre que pueda opte por un reloj, calculadora o aparato que, o bien no funcione con pilas, o que utilice pilas recargables.

## NO ME OLVIDES

**1.** Cada uno de los habitantes de nuestro país produce una media de 1,7 kg de basura al día, lo cual supone una producción anual total de unas 25 millones de toneladas.



**2.** Se podría llegar a evitar el vertido del 90% de los residuos generados realizando una buena gestión de las basuras, mediante un buen reciclado, un buen compostaje de la materia orgánica y una valorización energética de los residuos.



**3.** El 65% de las basuras domésticas es susceptible de ser reciclado, en lugar de ser enviado a un vertedero.

**4.** Por cada tonelada de vidrio que se recicla, se ahorran 1.200 kg de materias primas, y 130 kg de combustible.



**5.** Cada tonelada de papel que se recicla evita que se corten 14 árboles, se consuman 50.000 litros de agua y más de 300 kg de petróleo.

**6.** Los puntos limpios son instalaciones donde se reciben, previamente seleccionados, ciertos residuos domésticos (papel, muebles, electrodomésticos, aceites usados, pilas, etc.), de forma que estos pueden ser reciclados y aprovechados posteriormente. Son, por tanto, un sistema de recogida selectiva que evita el vertido incontrolado de productos que, en algunos casos, pueden ser incluso peligrosos para el medio ambiente.





# Consecuencias

del consumo de energía



## Consumo de energía

El consumo de energía es necesario para el desarrollo económico y social de todos los países. Gracias a la energía, es posible tener un estilo de vida que sería imposible de disfrutar si no dispusiésemos de recursos energéticos.

Entonces, ¿por qué hay que ahorrar energía?, ¿por qué debemos cambiar el modelo energético actual?, ¿por qué se hace necesario aumentar la eficiencia energética?

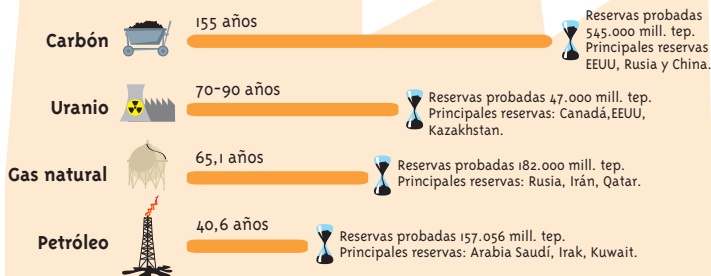
Existen importantes razones:

- Agotamiento de las energías no renovables.
- Impactos negativos sobre el medio ambiente.
- Inseguridad del abastecimiento energético.

### Agotamiento de las energías no renovables

La contribución de las denominadas energías fósiles (gas natural, petróleo y carbón) y de la energía nuclear al conjunto de la producción energética es en España de un 94%. Estas energías tienen un ciclo de formación de millones de años, por lo que, al ritmo de consumo actual, terminarán agotándose o dejarán de ser económicamente rentables a medio plazo.

#### Reservas





## Impacto en el medio ambiente

De la transformación, transporte y uso final de la energía se derivan importantes impactos medioambientales, tanto de carácter local como global.

En primer lugar, en la explotación de los yacimientos se producen residuos, contaminación de aguas y suelos, además de emisiones atmosféricas.

Asimismo, el proceso de transporte y distribución de la energía para su consumo

afecta al medio ambiente:

impactos de las líneas eléctricas, impactos de oleoductos y gasoductos, o hasta las llamadas mareas negras, con dramáticas consecuencias para los eco-

sistemas y economías de las zonas afectadas.

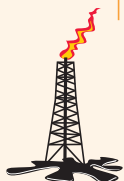


Por otro lado, el abastecimiento energético, a partir de las energías fósiles, necesita siempre un proceso de combustión, bien en las centrales térmicas, para producir electricidad, o localmente, en calderas y motores de vehículos. Esta combustión da lugar a la formación de  $\text{CO}_2$ , principal gas de efecto invernadero, y a la emisión de otros gases y partículas contaminantes que dañan la salud. Hay que tener en cuenta que la producción de energía, y su uso, tanto en la industria como en los hogares y medios de transporte, es responsable de la mayoría de las emisiones antropogénicas (causadas por el hombre) de  $\text{CO}_2$ .

Debemos saber, también, que la generación de la electricidad con plantas nucleares no produce  $\text{CO}_2$ , pero sí residuos radiactivos de difícil y costoso tratamiento.

## Principales emisiones causadas por el consumo de energía

Origen	Efectos
<p>CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono)</p>	<p>Procede de las reacciones de combustión.</p>
<p>CO (Monóxido de carbono)</p>	<p>Se produce en la combustión incompleta de la mezcla combustible-aire.</p>
<p>NO<sub>x</sub> (Óxidos de Nitrógeno)</p>	<p>Reacciones a alta temperatura entre el nitrógeno y oxígeno presentes en el aire, en los procesos de combustión.</p>
<p>SO<sub>2</sub> (Dióxido de azufre)</p>	<p>Procede de la combustión de los combustibles fósiles, debido al azufre que contienen.</p>
<p>COV (Compuestos Orgánicos Volátiles)</p>	<p>Gases de escape originados por una deficiente combustión o la evaporación del carburante.</p>
<p>Partículas y humo</p>	<p>Se emiten por la mala combustión de los carburantes (sobre todo en motores diésel).</p>



Nosotros también producimos  
**CO<sub>2</sub> en el hogar**

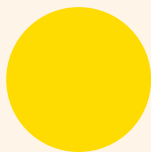
El uso del vehículo privado, la calefacción e incluso nuestro consumo eléctrico (en las centrales térmicas donde se genera la electricidad) emiten CO<sub>2</sub> a la atmósfera.



Cada hogar es responsable de producir hasta 5 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

## El efecto invernadero

**2.** La Tierra absorbe la radiación solar, emitiendo posteriormente energía al espacio.



**1.** La radiación solar penetra en la atmósfera terrestre.

**3.** Algunos gases como el  $\text{CO}_2$  impiden que esta energía escape, lo que aumenta la temperatura de la superficie terrestre: es el efecto invernadero.

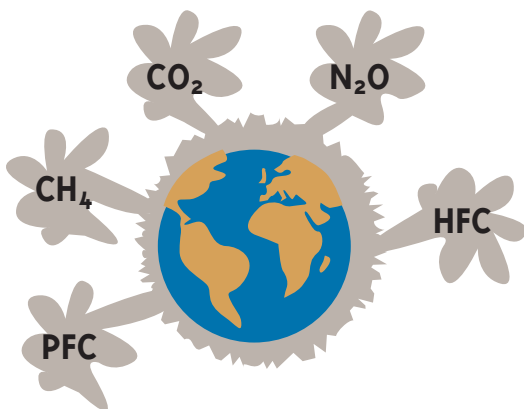
En el calentamiento global del planeta influye la composición de la atmósfera, la radiación solar incidente y la radiación reflejada por la Tierra al calentarse. Esta radiación reflejada es a su vez atrapada y "rebotada" de nuevo hacia la Tierra por las moléculas de determinados gases existentes en la atmósfera (principalmente  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$ ). Cuando artificialmente se aumenta la concentración de dichos gases en la atmósfera, se rompe el equilibrio natural y se "rebota" hacia la Tierra una cantidad mayor de radiación, lo cual produce un aumento artificial de la temperatura que lleva aparejados fenómenos tales como la desertización, disminución de las masas de hielo polares o inundaciones.

Por tanto, la atmósfera de la Tierra actúa como el vidrio de un invernadero: permite el paso de la luz solar pero no deja escapar el calor atrapado cerca de la superficie. Este fenómeno produce un calentamiento que se conoce como efecto invernadero.

## El Protocolo de Kioto

La consecuencia más importante del incremento del efecto invernadero es el cambio climático. Para paliar en lo posible sus consecuencias, 36 países industrializados firmaron en 1997 el Protocolo de Kioto, cuyo principal objetivo es la reducción global de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para que el Protocolo de Kioto entrase en vigor debía ser ratificado por un número suficiente de países, que en conjunto fuesen responsables del 55% de las emisiones de los países industrializados. Tras la firma por parte de Rusia en noviembre de 2004, el Protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, si bien la UE ya había asumido el cumplimiento de los objetivos del Protocolo. El compromiso **obliga a limitar las emisiones conjuntas de seis gases** ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , compuestos perfluorocarbonados (PFC), compuestos hidrofluorocarbonados (HFC) y hexafluoruro de azufre) respecto al año base de 1990 para los tres primeros gases, y 1995 para los otros tres, durante el periodo 2008-2012, con una reducción global acordada del 5,2% para los países industrializados. La reducción sería de un **8% para el conjunto de la Unión Europea** con respecto a las emisiones del año 1990. En el caso de España las emisiones para el periodo 2008-2012 deberán estar como máximo un 15% por encima de las de 1990.



## Plan Nacional de Asignación (PNA)

El PNA responde al compromiso de España en la decisión de cumplir Kioto a partir de 2005, en dos ediciones: el PNA de 2005-2007 y el segundo PNA de 2008-2012.

En el conjunto de la UE se establece a partir de 2005 un "régimen comunitario" de comercio de derechos de emisiones de CO<sub>2</sub> para fomentar su reducción eficaz.

Los dos PNA han incluido una lista de instalaciones de sectores industriales a las que se asignarán los derechos de emisiones de CO<sub>2</sub>.

También incluye la emisión prevista de los sectores residencial y transporte, a cuya disminución pretende contribuir esta guía a través de sus consejos.



**El compromiso de España para el año 2012 será alcanzar un nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> que supere el 37% de las emisiones de 1990, muy por encima del 15% pactado inicialmente, pero realista.**

## Desarrollo sostenible

Por un lado, la energía es imprescindible para el desarrollo económico y social y, por otro, el consumo y abastecimiento energético en su planteamiento actual comprometen el desarrollo de las generaciones futuras (agotamiento de combustibles, problemas medioambientales de alcance mundial, inseguridad y altos costes de los abastecimientos).

El desarrollo sostenible significa utilizar los recursos naturales de forma tal que se minimicen los impactos ambientales y se favorezca el acceso a los mismos a todos los pueblos y ciudadanos del planeta, en unas condiciones económicas asequibles, sin hipotecar el desarrollo futuro.



**Los objetivos del "Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER)" permitirán cubrir con energías renovables al menos un 12% de la demanda de energía primaria en España en el año 2010.**

## NO ME OLVIDES

**1.** El consumo de las energías de origen fósil plantea grandes problemas: agotamiento de reservas, dependencia energética, dificultad de abastecimiento y contaminación ambiental.



**2.** El principal problema medioambiental del consumo energético actual, a escala mundial, es el efecto invernadero.

**3.** El uso del vehículo privado, la calefacción e incluso nuestro consumo eléctrico son responsables de la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, principal responsable del efecto invernadero. Cada hogar es responsable de producir hasta 5 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.



**4.** Las energías renovables no se agotan cuando las consumimos ya que se renuevan de forma natural. Además, tienen un impacto ambiental muy reducido.

**5.** Las familias españolas, con sus pautas de comportamiento, son decisivas para conseguir que los recursos energéticos se utilicen eficientemente.







---

**La energía es un bien escaso y agotable  
y su producción compromete  
los recursos y el medio ambiente.**

**Utilizarla de forma responsable  
es compartir algo muy valioso  
que nos pertenece a todos.**

Esta guía te ayudará a utilizar la energía  
con eficiencia y moderación.

---



**Ilustraciones:** Jorge Guijarro - Miguel Ángel Moreno

**Diseño:** Marketing Show Group

**Maquetación/Actualización:** Sedán Oficina de Imaginación







c/ Madera, 8 - 28004 Madrid  
Tel.: 91 456 49 00. Fax: 91 523 04 14  
comunicacion@idae.es  
[www.idae.es](http://www.idae.es)