

## USO EFICIENTE DE AIRES ACONDICIONADOS Y VENTILADORES



# USO EFICIENTE DE AIRES ACONDICIONADOS Y VENTILADORES

---

DIRECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA  
CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA

---

## CONTENIDO

**05**

INTRODUCCIÓN

**06**

AIRES ACONDICIONADOS

**07**

USO EFICIENTE

**09**

COMPRA DE EQUIPO

**13**

CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN  
COMPRAS DE A/C

**18**

VENTILADORES

# INTRODUCCIÓN

La eficiencia energética son todas esas acciones que se toman para ahorrar energía sin descuidar el confort de las personas ni sus necesidades. Dentro de las prácticas de eficiencia energética se desprende el uso adecuado de los equipos que consumen energía, este hábito produce ahorros energéticos y por ende económicos.

El aire acondicionado representa un consumo significativo en el sector comercio y servicio con un **48%** del consumo total de la energía de acuerdo al estudio de Caracterización de la Curva de Demanda y Uso Final de la Energía de 2011. Esto significa que se cuenta con una oportunidad de ahorro al tomar en cuenta los criterios en eficiencia energética en la adquisición y uso de los equipos.

Este manual tiene como objetivo presentar el funcionamiento de los aires acondicionados y ventiladores, las características de cada uno y las buenas prácticas que fomentan la eficiencia energética en su operación.



# AIRES ACONDICIONADOS

## ¿Qué son los aires acondicionados?

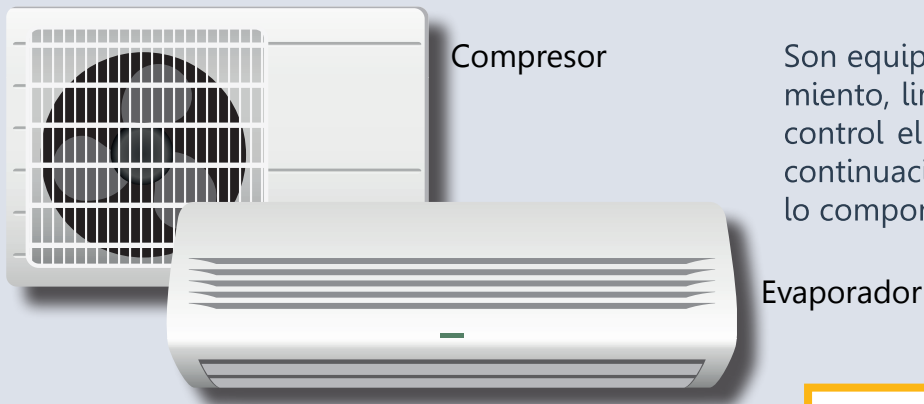


Figura 1. Ejemplos de Aires acondicionados

## ¿Cómo funcionan los A/C?

El funcionamiento de los aires acondicionados se basa en un ciclo de refrigeración, que tiene como tarea circular un refrigerante para reducir o mantener la temperatura de un lugar. Durante este ciclo se extrae el calor del espacio que se desea enfriar y ocurren una serie de procesos que bajan o mantienen la temperatura.

Son equipos que llevan a cabo un proceso de enfriamiento, limpieza y circulación de aire, teniendo bajo control el contenido de humedad y temperatura. A continuación se describen las principales partes que lo componen:

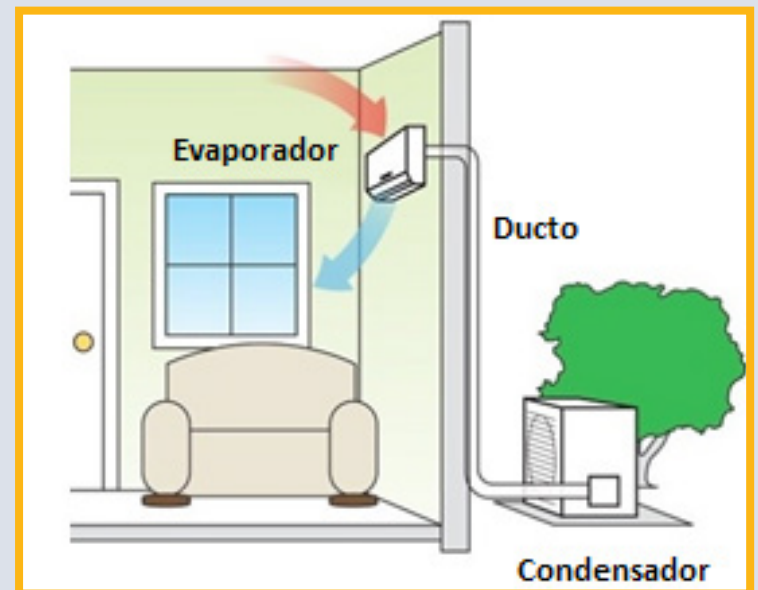


Figura 2. Funcionamiento Aire acondicionado.

## USO EFICIENTE

Cuando se menciona el uso eficiente de un equipo nos referimos a utilizarlo de tal forma que ahorremos energía y se obtenga siempre el resultado que esperamos; en el caso de los aires acondicionados, que se logre climatizar el lugar que queremos a la temperatura deseada.

El rendimiento eficiente de un sistema de aire acondicionado depende de su correcta instalación y un apropiado mantenimiento.

El uso ineficiente se debe a la mala utilización del equipo, inadecuada instalación o pobre mantenimiento, aumentando la factura eléctrica y reduciendo la vida útil del aparato.

### Es necesario tener en cuenta:

- Evitar que los equipos estén expuestos al sol.
- Cuando los A/C son usados en oficinas, es necesario establecer un horario de utilización. Durante el tiempo del almuerzo es preferible apagarlos, asimismo media hora antes de finalizar la jornada laboral.
- Durante períodos de calor, previo a encender el A/C, es recomendable abrir las ventanas en la mañana y un par de minutos en la noche para renovar el aire.
- Al mediodía es importante cerrar cortinas o persianas de forma que se reduzca el calor que entra en las habitaciones, sin descuidar la iluminación natural.
- Si la jornada laboral se desarrolla en un día fresco, se recomienda encender los equipos para circulación a modo de ventilador.
- Para ahorrar el consumo de energía por la noche se recomienda apagar el A/C una vez se alcance una temperatura agradable en la habitación.
- Al encender el aire acondicionado en oficinas y salones amplios, utilice la función de movimiento (swing), esto contribuye al acondicionamiento del espacio en menos tiempo.
- Al momento de arranque de los A/C evite programarlos a una temperatura inferior a los 21°C, contrario a lo que se puede creer, esto no acelera el enfriamiento.



## **FUNCIONAMIENTO**

- Mantener las puertas y ventanas cerradas para evitar la entrada de calor al área que el aire acondicionado está refrigerando.
- Si el A/C posee un control de temperatura o un termostato, configurarlo para que la temperatura sea de 23 o 25 °C ya que es la suficiente para un confort óptimo.
- Cuando en la zona que se está climatizando se encuentren reunidas más de 5 personas, es recomendable bajar un grado en la temperatura por cada persona extra que ingrese al lugar, con un límite de 21°C para mantener siempre el estándar de eficiencia energética.
- El consumo de energía de un aire acondicionado aumenta aproximadamente un 10 % por cada grado menos en la temperatura, por ejemplo: un aire trabajando a 22 °C consume 10% más de energía que uno trabajando en 23 °C.
- Colocar el termostato de tal manera que no esté cerca de fuentes de calor para que mida la temperatura del área de la mejor manera.

## **MANTENIMIENTO**

- Aislar debidamente los ductos y tuberías que forman parte del aire acondicionado.
- Realizar mantenimiento y limpieza general de los equipos, además de limpiar los filtros al menos una vez al mes, ya que consumen el doble de energía sin el mantenimiento.
- Para disminuir el consumo energético se recomienda automatizar los sistemas de aires acondicionados.
- Aislar las áreas en las que se utilizarán los equipos de A/C sellando orificios y hendiduras o cambiando ventanas rotas.



## COMPRA DE EQUIPO

Para adquirir un aire acondicionado nuevo primero se deben considerar los sellos que acreditan la eficiencia de los equipos a nivel internacional, e identificar los datos más importantes en sus etiquetas que nos indiquen el nivel de aprovechamiento de la energía.

### **Sello Fide.**

Identifica productos o equipos que ahorran energía, este sello tiene dos categorías: sello Fide A y sello Fide B, el primero garantiza el ahorro de energía y el segundo contribuye de manera indirecta al ahorro energético.



Figura 3. Sello fide

### **Sello Energy Star.**

El sello Energy Star al igual que el Sello Fide es un sello indicador de la eficiencia energética de equipos y productos, es apoyado por el Gobierno Federal de los Estados Unidos, entre otros países. Al identificar este sello se puede confiar en la calidad, diseño y funcionamiento eficiente del equipo que se adquiere.

Tanto el sello Fide como el Energy Star no poseen información anexa, esta se podrá leer directamente en la hoja técnica y en la etiqueta de cada equipo.



Figura 4. Sello Energy Star

# ETIQUETAS DE AIRE ACONDICIONADO

Las etiquetas muestran información técnica y datos importantes que describen al equipo, por ejemplo: su porcentaje de ahorro, la potencia eléctrica, su relación de eficiencia energética (EER), entre otros.

En la figura 5 se muestra un ejemplo de etiqueta de aire acondicionado resaltando los datos más importantes.

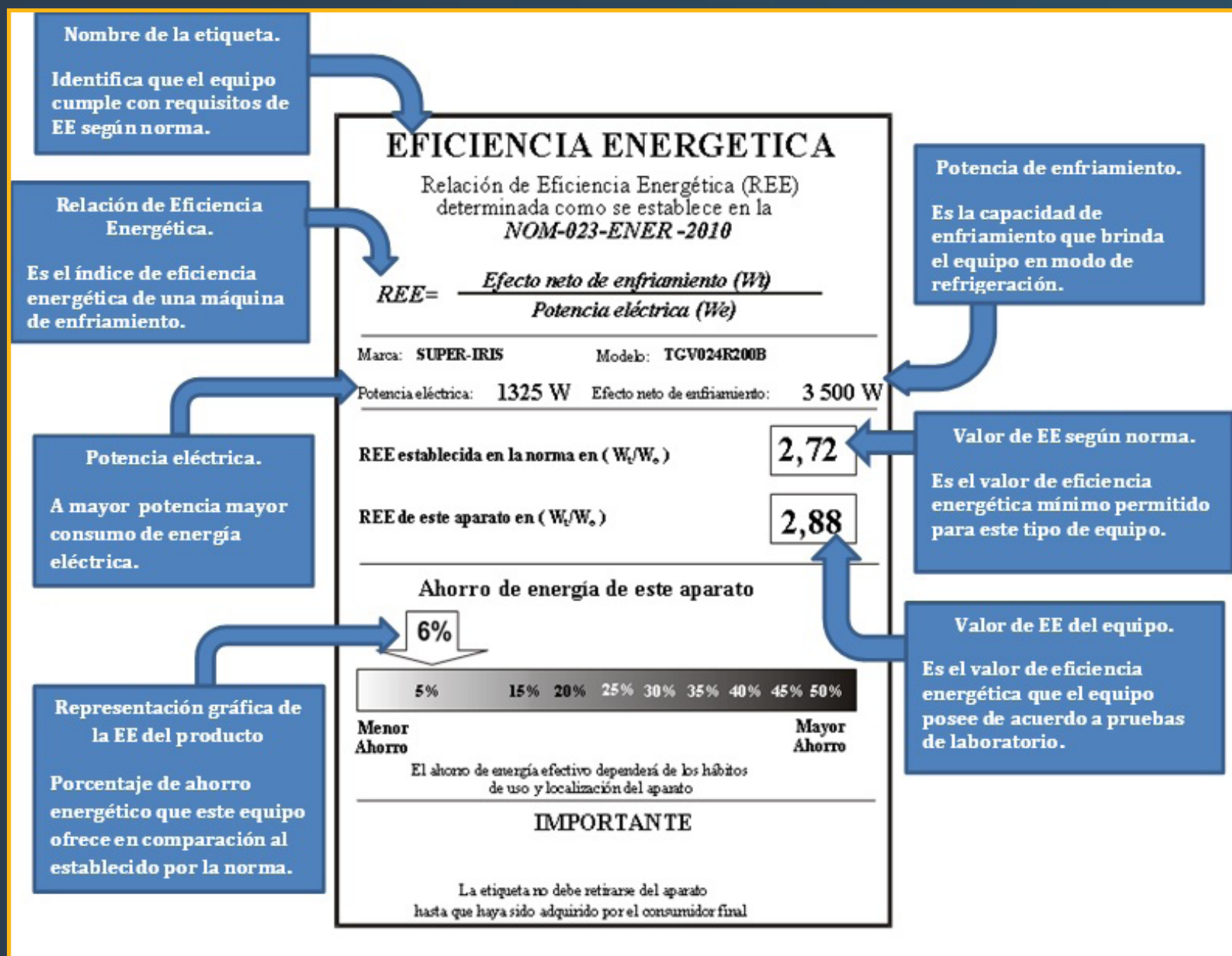


Figura 5. Etiqueta de Eficiencia Energética

Existen otros tipos de etiquetas disponibles en los equipos en el mercado, estas etiquetas tienen escalas diferentes para clasificar la eficiencia, la figura 6 describe la clasificación según su código de letra y la figura 7 muestra un ejemplo de la etiqueta utilizada en los equipos.

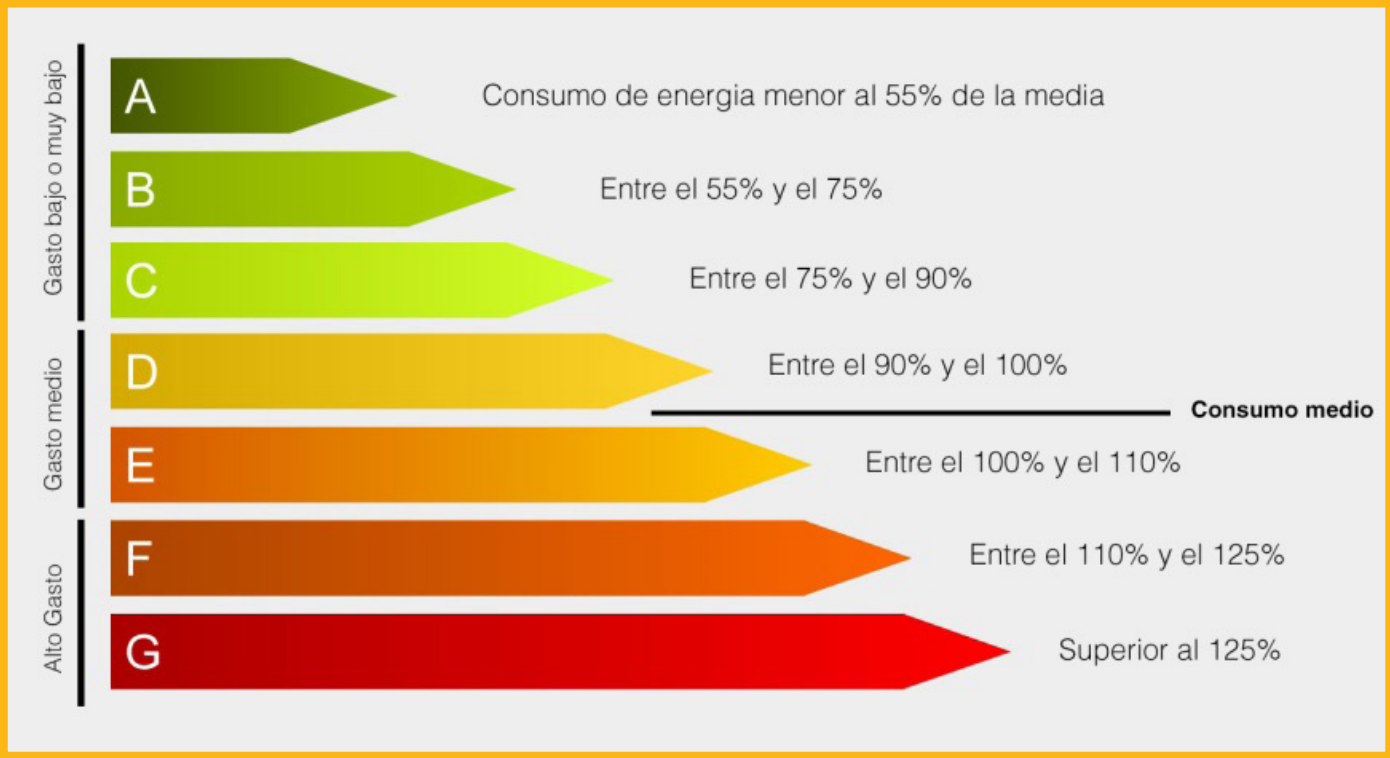


Figura 6. Clasificación de eficiencia energética según letra

# Energía

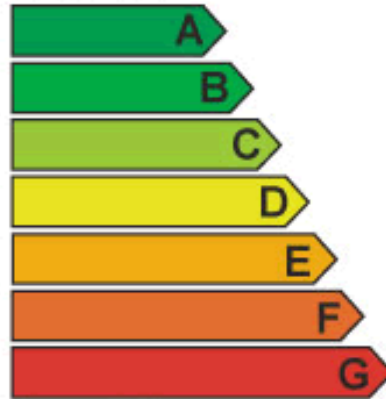
Acondicionador  
de aire

LOGO

Marca comercial:  
Modelo unidad interior  
Modelo unidad exterior

123456789101112  
123456789101112

Más eficiente



**A**

Menos eficiente

Consumo de energía anual  
kWh en modo refrigeración  
(El consumo efectivo dependerá del clima  
y del uso del aparato)

208

Capacidad de refrigeración kW

2,5

Índice de eficiencia energética  
Carga completa (cuando mayor mejor)

3

**Tipo** Sólo refrigeración

Refrigeración/calefacción



Capacidad de calefacción kW

2,6

Clase de eficiencia energética  
en modo calefacción

**A B C D E F G**

A: más eficiente

G: menos eficiente

Ruido

dB (A) re 1 pW

20

Ficha de información detallada  
en los folletos del producto

IRAM 62406

Figura 7. Diferente estilo de etiqueta de eficiencia energética

# CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN COMPRAS DE A/C

- Dimensionar adecuadamente el equipo a comprar, para esto se recomienda que un especialista calcule la capacidad que debe de tener el A/C dependiendo de la necesidad.
- Adquirir equipos de alta eficiencia que posean distintivos como el sello Fide o Energy Star.
- Comprar equipos con un SEER (Relación de Eficiencia Energética Estacional) mayor o igual a 13.
- Adquirir equipos de la misma marca facilita la búsqueda de repuestos y el control adecuado de inventario.
- Adquirir repuestos de buena calidad y de preferencia originales trae beneficios para la vida útil y operación eficiente del equipo.
- Verificar el tipo de refrigerante de los equipos y adquirir los que tengan refrigerante tipo R410A.
- La tecnología INVERTER en aires acondicionados es capaz de ahorrar hasta un 60% del consumo energético.

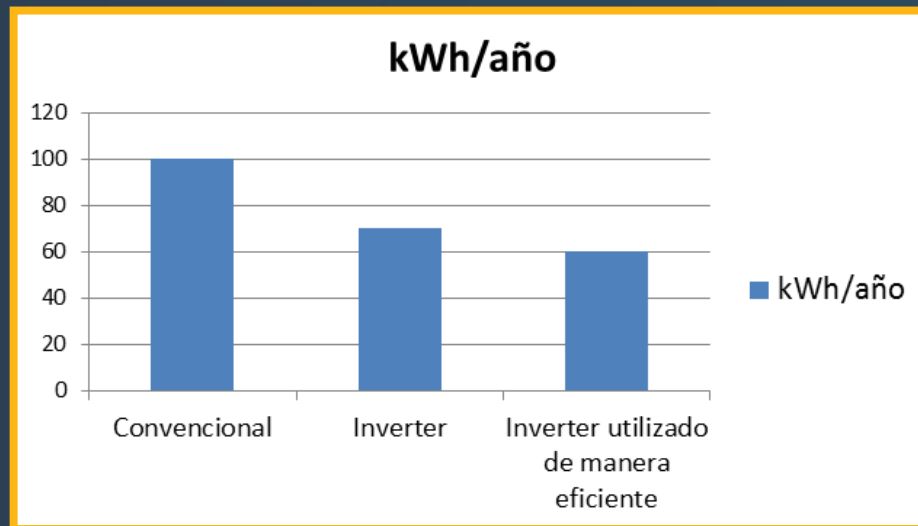


Figura 8. Comparación de ahorros adicionales de A/C tipo inverter con equipos convencionales

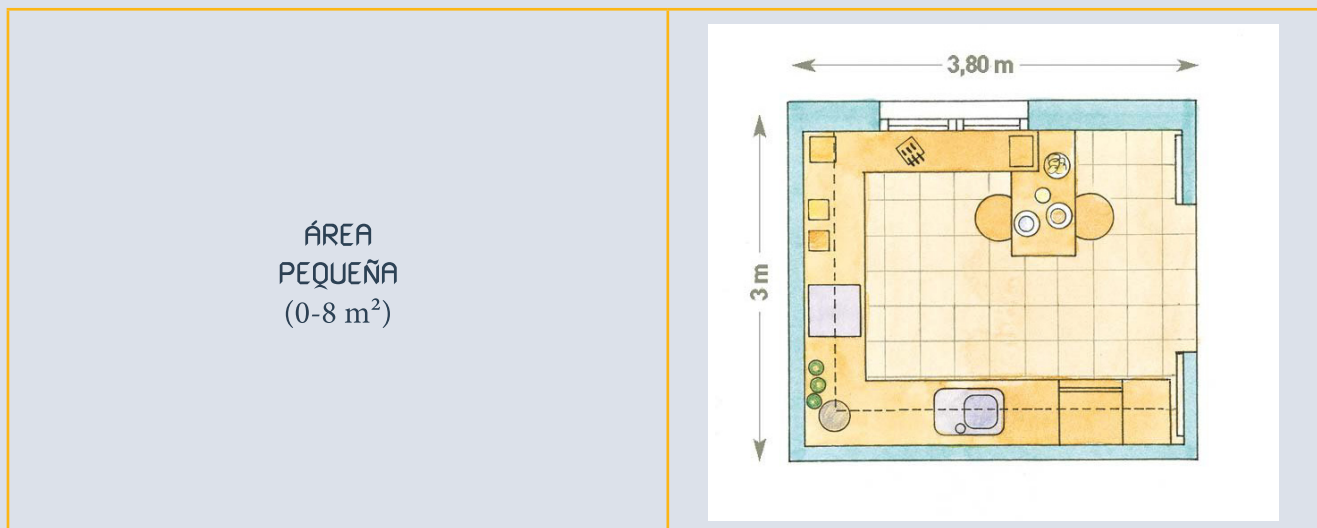
Está comprobado que los aires acondicionados con tecnología inverter presentan un mejor desempeño, una mayor eficiencia y un ahorro de energía significativo. En el gráfico anterior se observa el ahorro adicional que logra un equipo inverter utilizado de manera eficiente.

Existe una clara diferencia entre un aire acondicionado convencional y el tipo inverter utilizado de manera eficiente. A través de las prácticas de eficiencia energética se puede alcanzar aproximadamente un 40% de ahorro energético adicional con ellos.

La siguiente tabla representa una guía para dimensionar la capacidad del aire acondicionado tomando como referencia el área a climatizar.

TAMAÑO	METROS CUADRADOS	BTU
HABITACIÓN PEQUEÑA	1-4	6000
	4-8	9000
HABITACIÓN MEDIANA	8-12	10000
	12-16	12000
HABITACIÓN GRANDE	20-25	18000
	25-30	24000

Figura 9. Capacidad del A/C dependiendo del area a refrigerar.

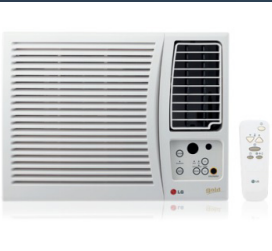





DESCRIPCIÓN	EQUIPO CONVENCIONAL	MODELO EFICIENTE
Eficiencia (SEER)	7	14
Potencia (Btu/h)	24000	24000
Consumo de potencia (kW)	4	1.8
Energía anual consumida (kWh)	10000	4500
Costo anual de energía ( US\$)	2500	1125
Ahorro anual de energía ( kWh)	0	5500
Costo de energía durante vida útil (US\$)	12500	5625
Ahorros en costos de energía (US\$)	0	6875

Figura 10. Cambio de equipo convencional a modelo eficiente en A/C

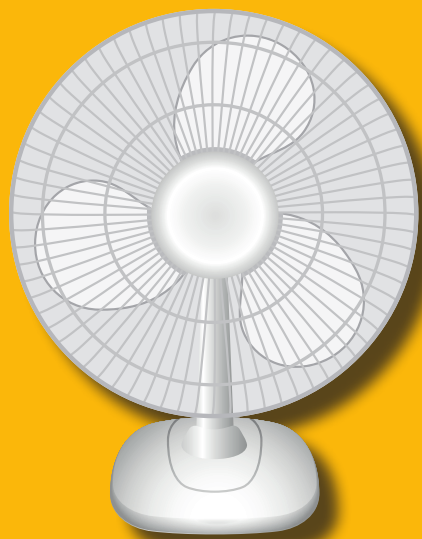
Se presenta una tabla comparativa entre los tipos más usuales de equipos.

TIPO DE EQUIPO	APLICACIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>VENTANA</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuarto individuales</li> <li>• Habitaciones</li> <li>• Uso esporádico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Económicos</li> <li>• No requieren ductos</li> <li>• Acondicionamiento individual</li> <li>• Control de temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidosos</li> <li>• Mayor consumo energético</li> <li>• Si se instalan muchos es costoso su mantenimiento</li> <li>• Son deficientes</li> <li>• Mayor mantenimiento</li> </ul>
<p><b>SPLIT</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuarto individuales</li> <li>• Habitaciones</li> <li>• Salas y comedores</li> <li>• Oficinas pequeñas</li> <li>• Bibliotecas y Salas de juntas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor sensación de confort</li> <li>• Operan sin mayor ruido</li> <li>• Programables</li> <li>• Variedad de modelos</li> <li>• Control de temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor costo de compra</li> <li>• Si se instalan muchos es costoso su mantenimiento</li> <li>• Una mala ubicación del condensador aumenta el consumo</li> <li>• No tienen retorno al aire exterior</li> <li>• Mayor costo energético</li> </ul>



<p><b>UNIDADES DE PAQUETE</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas</li> <li>• Viviendas completas</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Centros comerciales</li> <li>• Edificios pequeños y medianos</li> <li>• Bibliotecas</li> <li>• Escuelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logra acondicionar varias salas</li> <li>• Menor consumo que los tipo ventana y mini Split</li> <li>• Mayor área de enfriamiento</li> <li>• Variedad de tamaños</li> <li>• Automatizables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de compra elevado</li> <li>• Requiere ductos de retorno e inyección</li> <li>• Mayor mantenimiento</li> <li>• Una mala ubicación del condensador aumenta el consumo</li> <li>• Se debe invertir en aislamiento para los ductos</li> <li>• Generan pérdidas si son mal instalados</li> </ul>
<p><b>SISTEMAS CENTRALES</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes consumidores de A/C</li> <li>• Industrias</li> <li>• Centros comerciales</li> <li>• Edificios grandes</li> <li>• Bibliotecas</li> <li>• Escuelas</li> <li>• Hoteles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento de varias áreas</li> <li>• Menor consumo de energía que los tres tipos anteriores</li> <li>• Refrigera zona más grandes</li> <li>• Diversos tamaños</li> <li>• Programables</li> <li>• Mayor capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor costo de compra e inversión</li> <li>• Es necesario instalar bombas, tuberías, válvulas y sistemas de control</li> <li>• Desperdician energía si no se programan</li> <li>• Mayor mantenimiento.</li> </ul>
<p><b>SISTEMAS VRF</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas</li> <li>• Viviendas completas</li> <li>• Laboratorios</li> <li>• Centros comerciales</li> <li>• Bibliotecas</li> <li>• Escuelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema fácil de proyectar</li> <li>• Instalación sencilla</li> <li>• Pocos componentes</li> <li>• Programables</li> <li>• Autodiagnóstico</li> <li>• Refrigeración múltiple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es adaptable</li> <li>• Mantenimiento delicado</li> <li>• Inversión inicial elevada</li> </ul>

Figura 11. Cuadro comparativo de los diferentes equipos y sistemas de aire acondicionado.



*Los ventiladores son también importantes cuando se requiere una temperatura agradable. Por lo que es necesario darles un buen uso.*

## LOS VENTILADORES

### Uso eficiente de ventiladores

---

- Si se posee ventiladores, apagar los equipos de aire acondicionado cuando la habitación esté fría y encender el ventilador para hacer circular el aire.
- Es importante recordar que existen ventiladores personales que son para refrescar a las personas y no a las habitaciones. Este tipo de equipos es una opción económica a considerar.
- Limpiar las aspas del ventilador para una mejor y más limpia circulación de aire.
- Si se tienen ventiladores de techo se debe verificar que no "cabeceen" ya que esto es peligroso y también implica un mayor consumo de energía.
- Colocar los ventiladores en una ubicación estratégica para mayor circulación de aire, por ejemplo, en una ventana o en el suelo cerca del lado más fresco de la casa aumenta la ventilación cruzada.
- Se puede utilizar dos ventiladores de ventana uno para aspirar el aire fresco y otro para expulsar el aire a cálido.

## Compra de ventiladores.

- De ser posible invertir en ventiladores de techo ya que son los de menor consumo energético y crean una mayor corriente de aire en la habitación.



- Los ventiladores de techo son capaces de reducir la temperatura de una habitación aproximadamente 5 °C, son los que refrescan de mejor manera los espacios más grandes.

- Si la habitación que se desea enfriar es mediana o grande es recomendable adquirir un ventilador de pie o de pedestal, puede usarse en cuartos compartidos como la sala y cocina.



- Para uso personal se recomienda un ventilador de sobremesa ya que es más pequeño, tiene menor alcance pero puede colocarse sobre escritorios o muebles y su consumo de energía es bajo.

- En caso de enfriar un espacio amplio se puede utilizar un ventilador de torre, son más potentes y tienen mayor alcance, algunos poseen control a distancia y temporizadores para su uso eficiente.

- En habitaciones con muy poca circulación de aire se recomienda instalar ventiladores de ventana porque permiten expulsar el aire caliente al exterior llegando así a una temperatura de mayor confort en el interior.

## Otras recomendaciones

- Disminuir la radiación solar a través del uso de cortinas, polarizados, persianas, entre otros y de esta manera disminuir el calor en la zona.
- Sellar fugas de aire en ventanas y puertas para disminuir el esfuerzo realizado por el equipo de A/C.
- Programar los equipos para aumentar la temperatura cuando no hay ninguna persona en el área y así no apagarlos por completo, se evita encenderlo y gastar energía para volver a climatizar el lugar.
- Instalar ventanas de doble cristal, ya que entre los cristales se encuentra un aire o gas que es aislante térmico, preferentemente que cuenten con sello de eficiencia como el de FIDE.



GOBIERNO DE  
**EL SALVADOR**  
**UNÁMONOS PARA CRECER**



**CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA**

CALLE EL MIRADOR Y 9ª. CALLE PONIENTE NO. 249  
TELÉFONO (PBX) (503) 2233-7900

TWITTER@CNE\_EL SALVADOR  
FACEBOOK CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA

**WWW.CNE.GOB.SV**