

> M.C. Claudio Hiram Carmona Jurado, M.I. Arion Ehécatl Juárez Menchaca y  
M.V. Carlos Alfonso Gameros Morales

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chihuahua,  
FINGUACH Año 4, Núm. 13, septiembre - noviembre 2017

# Eficiencia energética en **equipos de aire** acondicionado en México

**D**e acuerdo con estimaciones de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) en México 30% del consumo total de energía en el sector doméstico se destina al *confort* térmico de las viviendas ubicadas en zonas de clima cálido, esto es alrededor de 45% de los hogares mexicanos (Odón de Buen Rodríguez, 2016).

La eficiencia de los equipos de aire acondicionado se ha incrementado al aplicar el uso de nuevas tecnologías en los equipos, asimismo la medición de la eficiencia energética se ha adecuando a las nuevas tecnologías y en este caso hablaremos de los denominados equipos tipo *“minisplit”*, también conocidos como equipos de tipo dividido ya que en ellos se encuentra una unidad del equipo en el interior del recinto a climatizar y en el exterior una segunda unidad, a diferencia de los equipos centrales o paquete en donde todo se encuentra localizado en el exterior del recinto.

Existen diferentes configuraciones en los equipos *minisplit*, uno de ellos es el denominado “solo frío” que únicamente puede retirar el calor del recinto a climatizar y los denomina-

dos “bombas de calor” que a su vez pueden agregar calor al recinto en temporada invernal, es decir se pueden utilizar como calefacción.

Al momento de adquirir un equipo de estos es necesario identificar la eficiencia energética que brindaría, conocida como relación de eficiencia, ya que a mayor relación eficiencia se traduce en un ahorro energético que conlleva un ahorro económico.

Para establecer la eficiencia de un equipo es necesario conocer la relación de energía térmica o como se llama Efecto Neto de Enfriamiento que suministra un equipo entre la energía eléctrica que utiliza para trabajar; es decir la potencia eléctrica demandada, a esta relación se le conoce como REE (Relación de Eficiencia Energética).

$$REE = \frac{\text{Efecto neto de enfriamiento } W_t}{\text{Potencia Eléctrica } W_e}$$

Y para calcular el ahorro energético del equipo la norma establece el REE mínimo de cada equipo en particular, es por ello que el ahorro de energía se expresa por:

$$\text{Ahorro energético} = \left( \frac{\text{REE de este aparato (W/W)}}{\text{REE establecido en la norma (W/W)}} - 1 \right) \times 100\%$$

Así que en los equipos de aire acondicionado se muestra una flecha con el porcentaje de ahorro de cada equipo, esto en relación a la eficiencia mínima establecida por la norma (Figura 1).

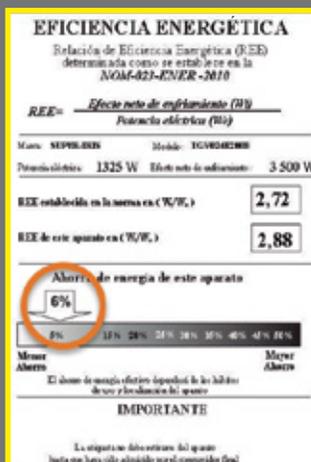


Figura 1. Etiqueta de eficiencia energética, NOM-023-ENER-2010

Para los equipos convencionales la relación de eficiencia energética (REE) es el factor que nos permite comparar la eficiencia de un equipo a otro. Éste, está dado por la relación de energía térmica que puede suministrar el equipo dividido por la energía eléctrica utilizada por el equipo para operar.

Esta relación está estipulada en la norma oficial mexicana "NOM-023-ENER-2010 Eficiencia Energética en Acondicionadores de Aire Tipo Dividido, Descarga Libre y sin Conductos de Aire. Límites, Métodos de Prueba y Etiquetado."

Sin embargo los equipos *minisplit* que cuentan con la tecnología *inverter* regulan la frecuencia eléctrica para variar la velocidad del compresor del equipo, obteniendo así la velocidad mínima necesaria para mantener la temperatura deseada. Estos equipos trabajan autorregulándose para mantener la temperatura del espacio en un período de tiempo largo, si se encienden y apagan por períodos cortos

de tiempo la eficiencia disminuye ya que el equipo no se estabiliza al lograr el *comfort* del espacio debido a que el ahorro energético se obtiene de la estabilización de la temperatura por el tiempo que permanece trabajando el equipo.

Es por ello que la "NOM-026-ENER-2015, Eficiencia Energética en Acondicionadores de Aire Tipo Dividido (*Inverter*) con Flujo de Refrigerante Variable, Descarga Libre y sin Ductos de Aire. Límites, Métodos de Prueba y Etiquetado" es la que indica el cálculo de la relación de eficiencia energética estacional (REEE) ya que para estos equipos el lapso de tiempo operando es fundamental para el ahorro energético.

$$\text{Ahorro energético} = \left( \frac{\text{REEE de este modelo (W}_1\text{/W}_2\text{)}}{\text{REEE mínima para esta capacidad (W}_1\text{/W}_2\text{)}} - 1 \right) \times 100\%$$

Se indica en la etiqueta del equipo con una flecha y número el ahorro energético con respecto a la capacidad declarada del mismo (Figura 2).



Figura 2. Etiqueta de eficiencia energética, NOM-026-ENER-2015

Se tiene en cuenta que como indica la norma "El consumo real dependerá de los usos y hábitos del usuario, así como de la localización del aparato". Asimismo como se especifica en la NOM, el etiquetado de los equipos permite seleccionar aquél que cuente con un mayor ahorro energético ya que siempre se relaciona con la eficiencia mínima declarada por norma para la capacidad de cada equipo.

## Referencias

Odón de Buen Rodríguez, (2016) *Cumpliendo con la NOM-020-ENER-2011 utilizando diferentes tecnologías en la envolvente sin inversión adicional*, REE 09, año 2, enero-marzo, 6 páginas ISSN 2007-7505, FIDE, México.

Odón de Buen Rodríguez, (2015) *Diario Oficial de la Federación Mexicana, PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-026-ENER-2015, Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido con flujo de refrigerante variable, descarga libre y sin ductos de aire*. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía). (2017) Normas Oficiales Mexicanas en Eficiencia Energética Vigentes, <http://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-en-eficiencia-energetica-vigentes>, consultado el día 23 de junio de 2017.