



[517994432]. Petmal / iStock

# Ahorro de energía

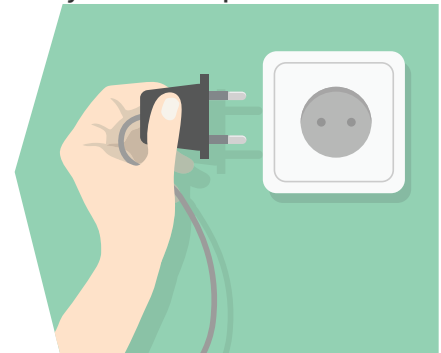
## Tema 1. Introducción al ahorro de energía

# 1.3. Energía eléctrica

## Consecuencias de un bajo factor de potencia

Como has visto hasta ahora, la **potencia en watts** sirve para crear **trabajo útil**, lo cual es el principal propósito que se tiene al consumir energía eléctrica y utilizarla para diversas aplicaciones.

No toda la energía que es entregada por el suministrador de energía es utilizada para generar trabajo útil. Como has tenido la oportunidad de revisar con anterioridad en este curso, al porcentaje de potencia que se utiliza para generar trabajo útil le llamamos **factor de potencia**.



[485537008]. Lightkite / Shutterstock

El resto de la energía solo es retenida por inductores y capacitores que solo la almacenan momentáneamente y la liberan después de unos momentos.

Las compañías que suministran energía eléctrica, como CFE, están altamente preocupadas por el hecho de que los usuarios tengan un bajo factor de potencia, es decir, que la energía que se consume no genere trabajo útil, ya que **a pesar de que no significa una pérdida en watts por parte del consumidor, sí implica costos adicionales**.

Una pregunta importante es: **¿por qué es un problema suministrar energía al usuario si dicha energía puede ser retenida un momento y después es regresada al suministrador?** Es verdad que esta energía puede ser reutilizada, sin embargo, suministrarla desde un principio implica costos.

[46893931]. Bart Everett / Shutterstock



Una forma de comprender este problema es mediante una analogía de carreteras con casetas de cobro.

Imágenes tomadas y utilizadas conforme a la licencia de Shutterstock.com

Al igual que en dichas carreteras, el usuario de una red eléctrica tiene que pagar por utilizar las líneas de transmisión.

El efecto de demandar, retener y regresar energía por medio de inductores y capacitores, puede entenderse en el caso de la carretera como vehículos que van y regresan constantemente sin llegar a un destino final.

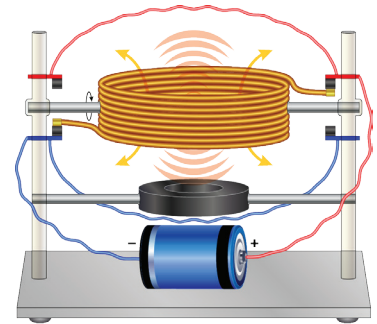
Si el flujo de dichos vehículos es excesivo, la carretera puede tener mucho tráfico y, además de desgastarse rápidamente, puede ser necesario hacer una nueva inversión para ampliar la carretera. Lo mismo ocurre con la red eléctrica y la potencia que no tiene un propósito final, es decir, que no genera un trabajo útil.

Las compañías suministradoras aplican **multas basadas en el factor de potencia** que adopta valores de 0 a 1.



[212566039]. EyeLights West / Shutterstock

Muchos de los usuarios que consumen grandes cantidades de energía eléctrica, como las industrias, tienen la necesidad de energizar dispositivos como grandes motores eléctricos que almacenan energía de forma **inductiva**, esto quiere decir que se **almacena energía** por medio de **campos magnéticos** para generar un movimiento mecánico rotacional.



[506499733]. Fouad A. Saad / Shutterstock

Lamentablemente, este principio afecta directamente al factor de potencia ya que, en caso de tener una cantidad excesiva de motores, la energía que se utiliza para generar campos magnéticos debe ser generada y distribuida también por parte del suministrador de energía.

Para tener una idea de la magnitud del problema, se puede mencionar que el uso de motores de inducción magnética es responsable de una quinta parte de las pérdidas totales de energía en los Estados Unidos, lo que equivale a un 1.5% de los costos totales de generación que están en el orden de los dos mil millones de dólares al año. Por lo tanto, es muy importante encontrar nuevas formas de utilizar la energía para hacer más eficiente el consumo.



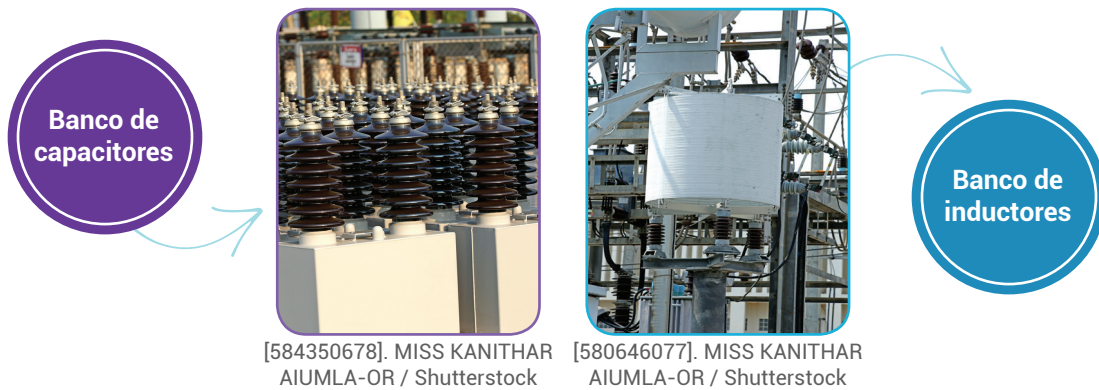
[248174005]. ibreakstock / Shutterstock

Este problema también existe a nivel residencial, dado que **los motores eléctricos también son utilizados de manera común en los electrodomésticos**, lo cual también se ve reflejado en el factor de potencia de cada hogar.



[191009432]. edel / Shutterstock

A pesar de que no hay forma de sustituir los motores eléctricos en las plantas industriales, ni a nivel residencial, sí existe una forma de compensar un bajo factor de potencia, esto es mediante la instalación de **filtros pasivos** (basados en inductancias y/o capacitancias) o **activos** (basados en dispositivos electrónicos), los cuales son diseñados a partir de un **análisis teórico-práctico**.



En particular, la teoría establece que **el factor de potencia puede ser mejorado si se mantiene un balance adecuado entre dispositivos inductivos y capacitivos**, esto debido a que tienen una operación complementaria: mientras el inductor absorbe energía, el capacitor la libera y viceversa.

Más adelante revisarás a detalle las formas de ahorrar y de utilizar la energía de una manera más eficiente mejorando el factor de potencia.



Trabajo realizado en el marco del Proyecto 266632 "Laboratorio Binacional para la Gestión Inteligente de la Sustentabilidad Energética y la Formación Tecnológica", con financiamiento del Fondo de Sustentabilidad Energética CONACYT-SENER (Convocatoria: S001920101).

El trabajo intelectual contenido en este material, se comparte por medio de una licencia de Creative Commons (CC BY-NC-ND 2.5 MX) del tipo "Atribución-No Comercial Sin Derivadas", para conocer a detalle los usos permitidos consulte el sitio web en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/mx>



Se permite copiar, distribuir, reproducir y comunicar públicamente la obra sin costo económico bajo la condición de no modificar o alterar el material y reconociendo la autoría intelectual del trabajo en los términos específicos por el propio autor. No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se desea alterar, transformar o crear una obra derivada de la original, se deberá solicitar autorización por escrito al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

SENER  
SECRETARÍA DE ENERGÍA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SEP  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

CFE  
Comisión Federal de Electricidad

CONACYT  
45 años

Tecnológico de Monterrey

FONDO DE SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS LIMPIAS

Colaboran:

Berkeley  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ASU ARIZONA STATE UNIVERSITY