

Cumplimiento con el Código de Red en Edificios de la Administración Pública Estatal

Puebla: Ahorro y Uso Eficiente de la Energía

(PAUEER)

CAPÍTULOS

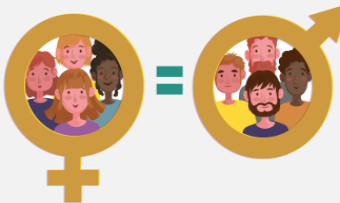
- 1 Micro, Pequeña y Medianas Empresas.
- 2 Edificaciones
- 3 Vivienda
- 4 Gran Industria
- 5 Normatividad y Certificaciones
- 6 Municipios



Impulsar la Eficiencia Energética a través del ahorro en el consumo de energéticos mediante capacitaciones, diagnósticos y sistemas de mejora continua en los distintos sectores productivos.



Difundir la Eficiencia Energética dentro de los sectores público y privado.



Fomentar la Igualdad Sustantiva dentro de la formación de capacidades humanas en Eficiencia Energética.



PUEBLA
Gobierno del Estado
2024 - 2030

**Desarrollo
Económico y Trabajo**
Secretaría de Desarrollo Económico y Trabajo

Energía
Agencia de Energía del
Estado de Puebla

POR **AMOR**
PUEBLA

**Pensar
Grande**
enc

Código de Red (CdR)

¿QUÉ ES?

Es el documento emitido por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) que establece los **requerimientos técnicos mínimos** para el desarrollo eficiente de los procesos de: Planeación; Control Operativo y Físico; Acceso y Uso de la **Infraestructura Eléctrica**.

OBJETIVO

Establecer los criterios técnicos que los Integrantes de la Industria Eléctrica deben observar de forma obligatoria, en el desarrollo de sus actividades en el SEN, para asegurar que el SEN alcance y mantenga una condición adecuada de operación

BENEFICIOS

- Disminución de fallas de equipo eléctrico
- Calidad de la Potencia del Suministro
- Suministro Eléctrico Continuo
- Disminución de sobrecargas de equipo
- Disminución de daños a equipo sensible

CENTROS DE CARGA

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) define a los Centros de Carga como aquella persona física o moral que cuenta con un contrato de suministro vigente. En otras palabras, son las instalaciones y equipos que, en un sitio determinado, permiten que un usuario final reciba el suministro eléctrico.

Manual para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga

Guía sobre los requerimientos técnicos del Código de Red aplicables a Centros de Carga

Aplica a todos los Centros de Carga en niveles de Alta y Media Tensión. Cada Centro de Carga está obligado a asegurar que cumple con los requerimientos técnicos que le correspondan en función del nivel de tensión en el que esté conectado.

Para aquellos Centros de Carga que se encontraban conectados y operando antes del 9 de abril de 2019, se les da un plazo de 3 años para su cumplimiento.

Manual regulatorio de requerimientos técnicos para la conexión de centros de carga al sistema eléctrico nacional

Requerimiento	Centros de Carga conectados en Media Tensión con demanda contratada < 1 MW	Centros de Carga conectados en Media Tensión con demanda contratada $\geq$ 1 MW	Centros de Carga conectados en Alta Tensión
2.1 Tensión	Aplica	Aplica	Aplica
2.2 Frecuencia	Aplica	Aplica	Aplica
2.3 Corto circuito	Aplica	Aplica	Aplica
2.4 Factor de Potencia	No aplica	Aplica	Aplica
2.5 Protecciones	Aplica	Aplica	Aplica
2.6 Control	Aplica sólo para RDC	Aplica sólo para RDC	Aplica sólo para RDC
2.7 Intercambio de información	Aplica conforme lo señale el Manual de TIC	Aplica conforme lo señale el Manual de TIC	Aplica conforme lo señale el Manual de TIC
2.8 Calidad de la potencia	Aplica sólo el desbalance de tensión y de corriente	Aplica	Aplica

Tabla 1.1.A: Requerimientos aplicables a los Centros de Carga.

Cumplimiento a los requerimientos técnicos de Tensión

Es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, en otras palabras, es la **"fuerza"** que empuja la electricidad a través de los cables.

- En Estado Operativo Normal, los Centros de Carga deberán permanecer conectados de manera **permanente** ante variaciones de tensión.
- En condiciones distintas al Estado Operativo Normal, los Centros de Carga deberán permanecer conectado de manera **temporal hasta por 20 minutos** ante variaciones de tensión.

Cumplimiento a los requerimientos técnicos de Frecuencia

Es el número de ciclos por segundo en una señal de corriente alterna, medido en **hertz (Hz)**.

- En México, la electricidad funciona con una frecuencia de **60 hertz (Hz)**, lo que significa que **la corriente cambia de dirección 60 veces por segundo**. Esto permite que los aparatos eléctricos funcionen correctamente y de forma estable.
- El Centro de Carga deberá ser capaz de soportar variaciones de frecuencia y permanecer conectados

Cumplimiento a los requerimientos técnicos de Corto Circuito

- El CENACE informará a los Centros de Carga a conectarse en Alta Tensión los valores de corriente máxima y mínima de corto circuito. Para a los Centros de Carga en media tensión será informado por el Distribuidor;
- El CENACE publicará anualmente dichos valores con un horizonte a 3 años, durante el último trimestre del año. Los Distribuidores lo publicarán 60 días después del CENACE



Cumplimiento a los requerimientos técnicos del Factor de Potencia

Niveles de Tensión	Factor de Potencia	Medición
Media Tensión y < 1MW de demanda contratada	N/A	N/A
Media Tensión y > 1MW de demanda contratada	0.95 – 1 (Hasta 2026)	Cinco-minutal mensual
Alta Tensión	0.95 – 1 (Hasta 2026)	Cinco-minutal mensual

Tabla B. Valores del Factor de Potencia establecidos en el Código de Red

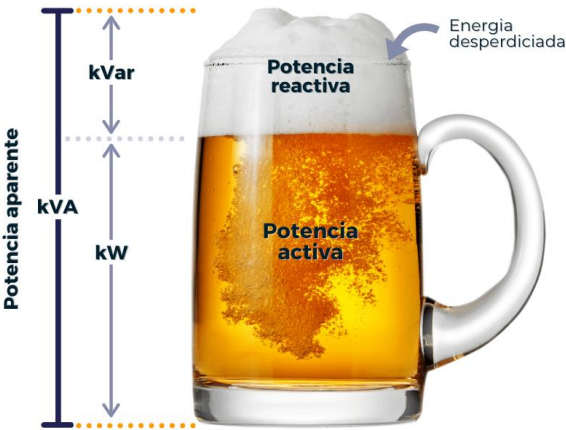


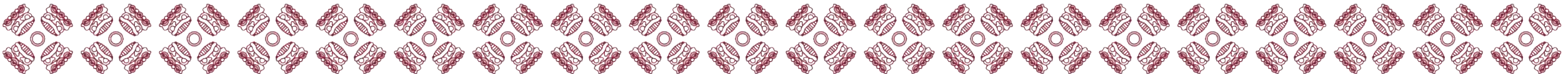
Figura 1. Ejemplo ilustrativo del factor de potencia

Cumplimiento a los requerimientos técnicos de Protecciones

El **Transportista y/o Distribuidor** debe verificar que los **sistemas de protección** del Centro de Carga funcionen correctamente ante:

- Fallas internas o externas en la red,
- Baja o alta tensión,
- Baja o alta frecuencia,
- Sobrecargas en circuitos o transformadores,
- Y activación de protecciones de respaldo.

Si el **Centro de Carga** desea hacer **ajustes o cambios** en estos sistemas de protección, **debe notificarlo previamente y coordinarse con el Transportista o Distribuidor**, siendo además responsable de su correcto funcionamiento.



PENALIZACIÓN POR FACTOR DE POTENCIA DE CFE

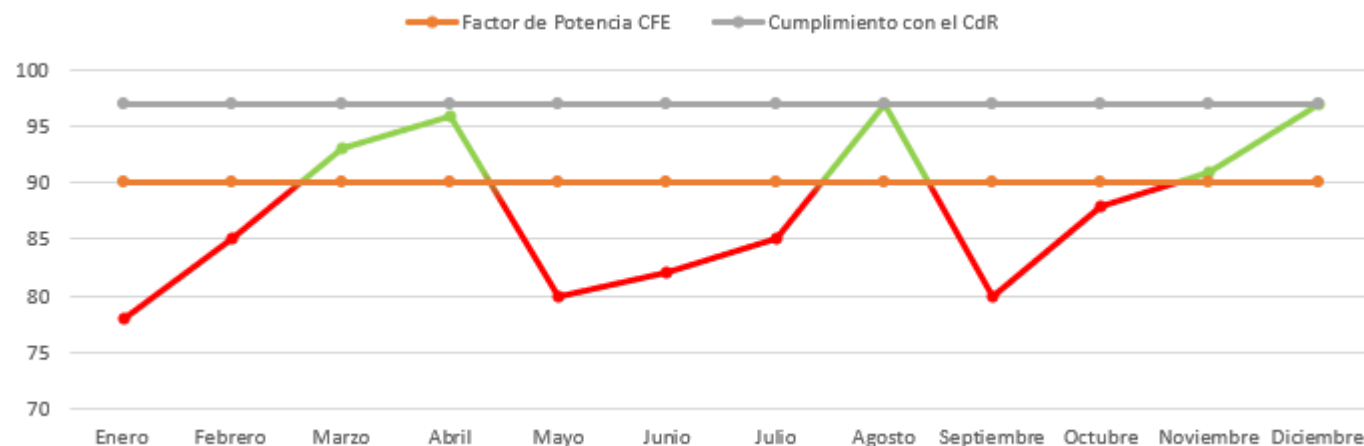
El usuario procurará mantener un factor de potencia (FP) aproximado a 100%, en el caso de que su factor de potencia tenga un promedio menor de 90% el suministrador tendrá derecho a cobrar al usuario según la fórmula que se señala. En el caso de que el factor de potencia tenga un valor igual o superior de 90%, el suministrador tendrá la obligación de bonificar al usuario.

Tarifas CFE

CUOTAS APLICABLES

CONCEPTO	FÓRMULA	% MÁXIMO APLICABLE
BONIFICACIÓN	$\frac{1}{4} \left[1 - \left(\frac{90}{F.P.} \right) \right] \times 100$	2.5
PENALIZACIÓN	$\frac{3}{5} \left[\left(\frac{90}{F.P.} \right) - 1 \right] \times 100$	120

GRÁFICA DE FACTOR DE POTENCIA



Gráfica 1. Cumplimiento con el factor de potencia



PUEBLA
Gobierno del Estado
2024 - 2030

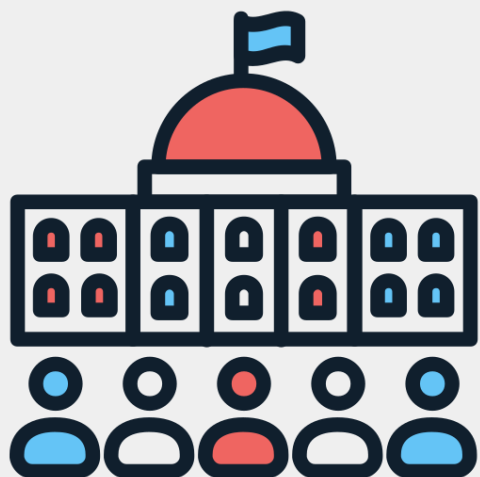
Desarrollo Económico y Trabajo
Secretaría de Desarrollo Económico y Trabajo

Energía
Agencia de Energía del Estado de Puebla

POR AMOR A
PUEBLA

Pensar
Grande

Ejemplo Práctico



Detalles del Centro de Carga

Tarifa: GDMTH

Demanda Contratada: 954 kW

F.P. Requerido por CFE: 90%

F.P. Promedio: 84.97%

Penalización Promedio: -\$5,325.94

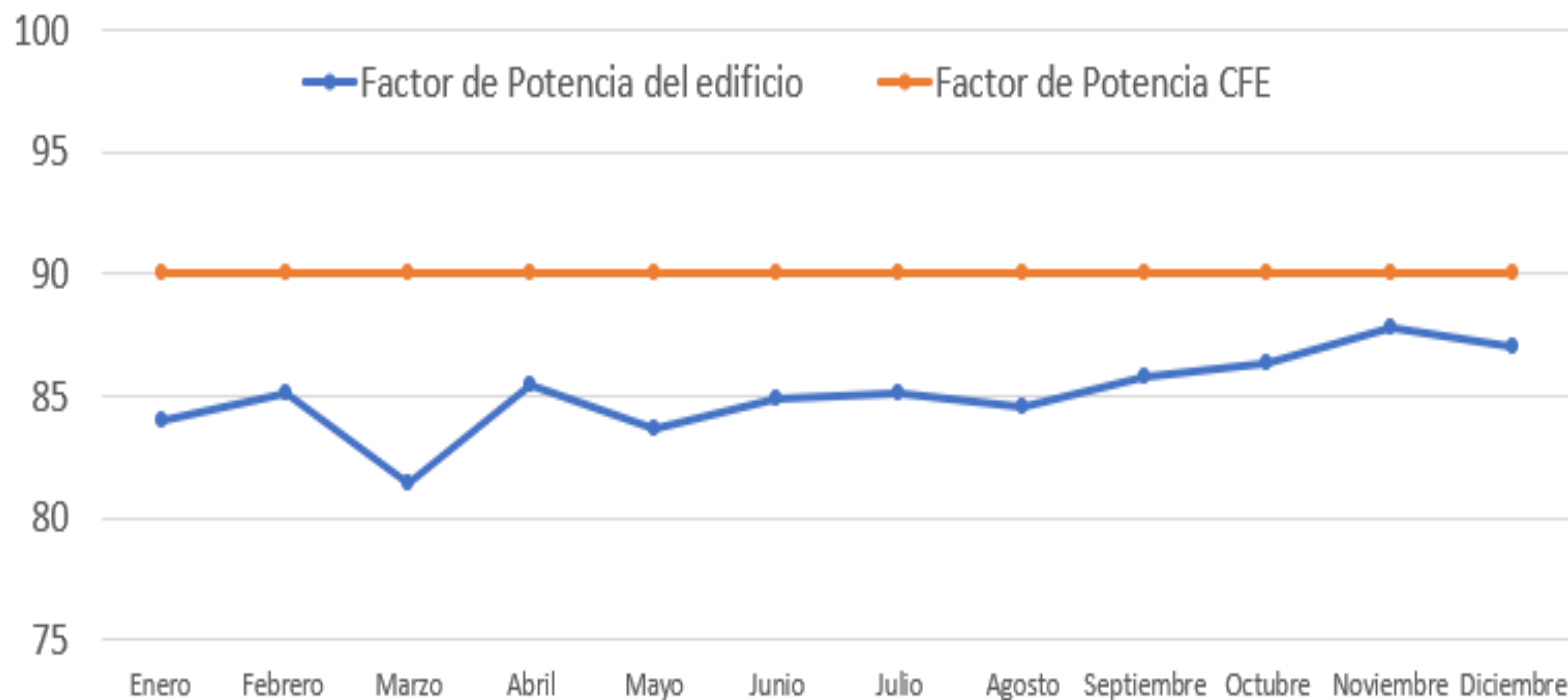


Gráfico 2. Comparación de Factor de Potencia

Ejemplo Práctico



Detalles del Centro de Carga

Tarifa: GDMTH
Demanda Contratada: 954 kW
F.P. Requerido por CFE: 90%
F.P. Promedio: 84.97%
Penalización Promedio: -\$5,325.94



CFE Suministrador de Servicios Básicos
Río Rodano No. 14, colonia Cuauhtémoc,
Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06500,
Ciudad de México. RFC: CSS160330CP7

TOTAL A PAGAR:
\$126,483
(CIENTO VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS M.N.)

PERIODO FACTURADO:30 NOV 24-31 DIC 24

TARIFA:GDMTH

MULTIPLICADOR:350
NO HILOS:3

FECHA LÍMITE DE PAGO:13 ENE 25

CARGA CONECTADA kW:954

DEMANDA CONTRATADA kW:954

CORTE A PARTIR:14 ENE 25

Concepto	Consumo		Precio (MXN)	Subtotal (MXN)
	Medida	☒ Estimado		
kWh base		11,737		
kWh intermedia		17,490		
kWh punta		5,525		
kW base		225		
kW intermedia		387		
kW punta		338		
KWMax		387		
kVArh		19,713		
Factor de potencia %		86.98		

Costos de la energía en el Mercado Eléctrico Mayorista					Desglose del importe a pagar	
Concepto	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)	Concepto	Importe (MXN)
Suministro	360.01	0.00	0.00	360.01	Cargo Fijo(3)	360.01
Distribución	0.00	12,731.32	0.00	12,731.32	Energía	106,434.69
Transmisión	0.00	0.00	6,147.63	6,147.63	Cargo Factor de Potencia(3)	2,242.69
CENACE	0.00	0.00	225.89	225.89	Subtotal	109,037.39
Generación B	0.00	0.00	10,677.15	10,677.15	IVA 16%	17,445.98
Generación I	0.00	0.00	31,287.86	31,287.86	Facturación del Periodo	126,483.37
Generación P	0.00	0.00	11,303.05	11,303.05	Adeudo Anterior	147,092.34
Capacidad	0.00	33,846.32	0.00	33,846.32	Su Pago	-147,092.00
SCnMEM(1)	0.00	0.00	215.47	215.47	Total	126,483.71



PUEBLA
Gobierno del Estado
2024-2030

Desarrollo Económico y Trabajo
Secretaría de Desarrollo Económico y Trabajo

Energía
Agencia de Energía del Estado de Puebla

POR **AMOR** A **PUEBLA**

Pensar Grande

Banco de Capacitores



Figura 2. Banco de Capacitores

Son dispositivos eléctricos que se utilizan en sistemas eléctricos y de energía para mejorar la calidad de la energía y su eficiencia de la red. Su función principal es corregir el factor de potencia.

Fijos

Son bancos de capacitores que tienen una capacidad fija de compensación, es decir, su valor de capacitancia no se puede modificar una vez que están instalados.



Figura 3. Banco de capacitores fijo

Automáticos

Estos bancos ajustan su capacidad de compensación según las necesidades del sistema. Utilizan controladores automáticos que activan o desactivan secciones de los capacitores según el factor de potencia de la red

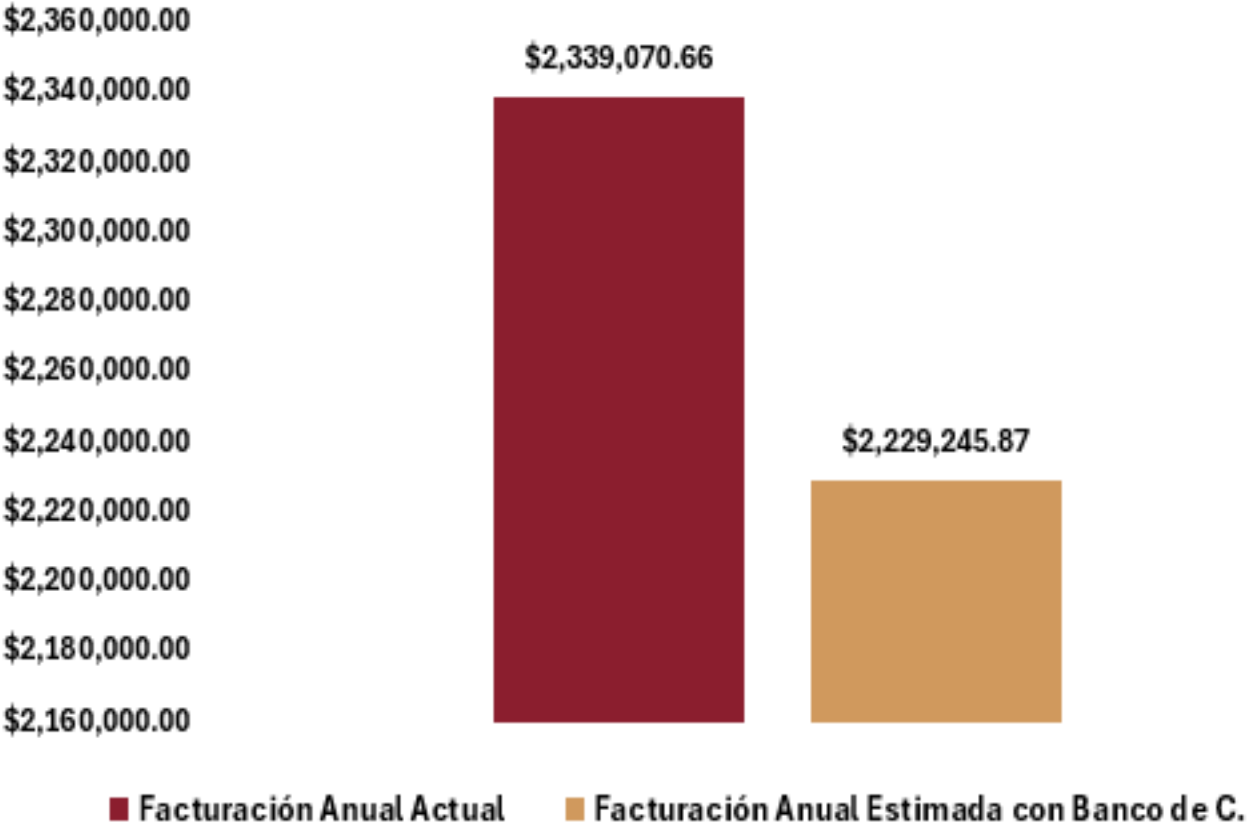


Figura 4. Banco de capacitores automático

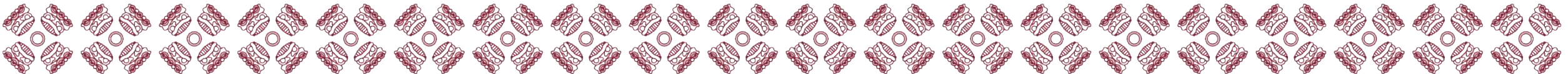


Detalles del Ejemplo Práctico

Comparación de Facturación Anual Actual contra Facturación Anual Estimada con el uso del Banco de Capacitores



\$ 220,352.00	
Costo Total por Banco de Capacitores	
Costo Total Aproximado de Inversión por Banco de Capacitores (Se recomienda 165 kVAr)	
-\$ 74,599.45	\$ 35,225.34
Penalización Anual	Bonificación Anual
Monto Anual que CFE cobra de Penalización por un Factor de Potencia menor al 90%	Monto Anual que CFE Descuenta a la Facturación por un Factor de Potencia mayor al 90%
\$ 109,824.79	24.1
Ahorros Anuales	R.O.I. en meses
Ahorros Anuales Estimados con el uso de un Banco de Capacitores	Número de Meses en los que se tendría un Retorno de la Inversión



Eficiencia Energética

Dirección de Gestión y Seguimiento de Proyectos

¿Qué es la Eficiencia Energética?

Es usar energía de manera inteligente para realizar nuestras actividades diarias gastando menos energía.

Esto se logra mediante cambios tecnológicos y operativos, sin afectar la producción o el confort



PUEBLA
Gobierno del Estado
2024 - 2030

**Desarrollo
Económico y Trabajo**
Secretaría de Desarrollo Económico y Trabajo

Energía
Agencia de Energía del
Estado de Puebla

POR AMOR A
PUEBLA

**Pensar
Grande**



¿Cómo Funciona la Eficiencia Energética?



- Uso de tecnologías avanzadas para reducir el consumo de energía
- Implementación de hábitos sostenibles en el uso de la energía
- Regulaciones y normativas para fomentar su aplicación



PUEBLA
Gobierno del Estado
2024 - 2030

Desarrollo Económico y Trabajo
Secretaría de Desarrollo Económico y Trabajo

Energía
Agencia de Energía del Estado de Puebla

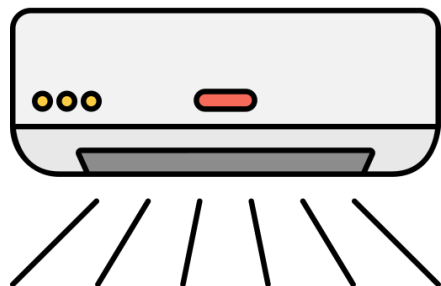
POR AMOR A
PUEBLA

Pensar Grande



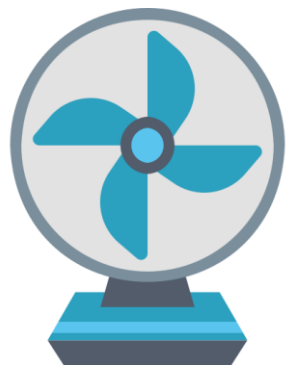
Recomendaciones de Eficiencia Energética

Aire Acondicionado



- Antes de utilizar el ventilador o el acondicionador de aire, refresca naturalmente el espacio abriendo ventanas y puertas.
- Fijar la temperatura del equipo entre los 21-25 C y mantener puertas y ventanas cerradas cuando el equipo esté en uso.
- Por intervalos, apaga el aire acondicionado y utiliza sólo el ventilador para que circule el aire.
- Bajar persianas para evitar que la radiación de luz sea directa
- Apagar el equipo 15 minutos antes de salir de la oficina.

Ventilador



- Coloca el ventilador cerca de fuentes de corriente de aire, como ventanas, puertas o pasillos.
- Apagar y desconectar el ventilador cuando no lo estés utilizando.



Recomendaciones de Eficiencia Energética

Cómputo



- Apagar el equipo de cómputo en el horario de comida o cuando no se estén utilizando.
- Mantener ventanas y puertas abiertas para favorecer la ventilación e iluminación natural.
- Las impresoras son equipos de alto consumo de energía. Imprime sólo lo indispensable, con ello ahorras energía, papel y otros consumibles que dañan el medio ambiente.
- Al término de la jornada laboral, apagar y desconectar los reguladores de voltaje.

Cafeteras

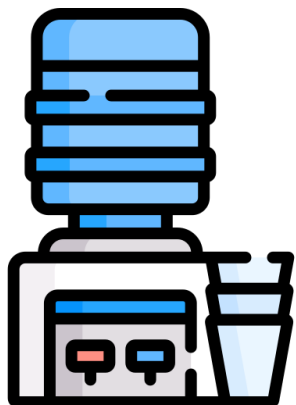


- Las cafeteras que tienen función de "mantener caliente" consumen energía incluso después de que el café está listo.
- Apagar la cafetera una vez que hayas terminado de usarla puede ayudar a ahorrar energía, a su vez, establecer horarios para su uso es recomendable.
- Procurar utilizar solo una cafetera para la Agencia, en lugar de tener una por área o por puesto de trabajo.



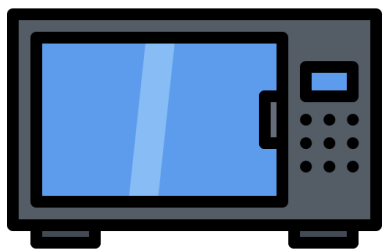
Recomendaciones de Eficiencia Energética

Dispensadores de agua



- Si el dispensador está colocado cerca de fuentes de calor (como la luz directa del sol o electrodomésticos que emiten calor), puede tener que trabajar más para mantener el agua fría. Colócalo en un lugar fresco y sombreado para evitar que consuma más energía de la necesaria.
- Si no estás usando el dispensador por varias horas, como cuando estás fuera de casa, desconéctalo de la corriente. De esta manera, evitarás que el dispositivo consuma energía innecesaria.

Microondas



- Usar una tapa o cubrir los alimentos con un recipiente apto para microondas ayudará a mantener el calor dentro, lo que reduce el tiempo de cocción.
- Evita poner tiempos largos innecesarios. Ajusta el tiempo de cocción a las necesidades del alimento.
- Si no usas el microondas durante largos períodos de tiempo, considera desconectarlo.



PUEBLA
Gobierno del Estado
2 0 2 4 - 2 0 3 0

**Desarrollo
Económico y Trabajo**
Secretaría de Desarrollo Económico y Trabajo

Energía
Agencia de Energía del
Estado de Puebla

POR **AMOR** A
PUEBLA

**Pensar
Grande**



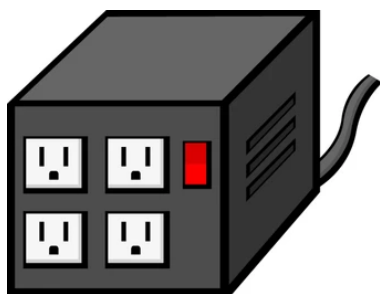
Recomendaciones de Eficiencia Energética

Iluminación



- Organiza el diseño de la oficina de manera que las personas puedan aprovechar al máximo la luz natural.
- Fomentar la costumbre de apagar las luces al salir de una habitación.
- Aprovechar al máximo la luz del sol realizando tus actividades diarias durante el día.
- Mantén las luces apagadas cuando la luz natural sea suficiente.

Misceláneos



- Designar un encargado por oficina que verifique que se hayan apagado y desconectado todos los equipos.



¡GRACIAS!

Dirección de Gestión y Seguimiento de Proyectos

dgsp.aeep@puebla.gob.mx

222 303 4800 ext 292724