



# Guías de Eficiencia Energética para la industria

## 25. Mejoramiento de factor de potencia



*En colaboración:*



Agosto 2024



# Mejoramiento de factor de potencia

Autor: Jorge Alfredo López Arteaga, NRGY Solutions

## Descripción General

El factor de potencia es un parámetro eléctrico al cual están sujetos todos los elementos de un sistema eléctrico en corriente alterna. Por definición, el factor de potencia es la razón de potencia activa (o energía activa) a potencia aparente (o energía aparente) alimentada o demandada.

El factor de potencia puede estar un rango desde 0% a 100% y se acompaña de la designación “inductivo o atrasado” o “capacitivo o adelantado”.

La gran mayoría de los equipos eléctricos en los centros de carga, además de demandar potencia real (kW), demandan potencia reactiva (kVAr), necesaria para su operación. Por ejemplo, los motores eléctricos de inducción requieren de potencia reactiva para la creación de un campo magnético en su entrehierro, sin el cual, el motor no rotaría. Otros ejemplos de equipos eléctricos que demandan potencia reactiva son: lámparas fluorescentes, convertidores electrónicos, hornos eléctricos y transformadores.

El factor de potencia cercano a 100% se logra acercando los kVAr a cero, es decir, que la razón de kW a kVA que demanda el Centro de Carga sea cercana a la unidad. Lograrlo no significa evitar que los equipos eléctricos demanden potencia reactiva, sino, evitar que dichos kVAr provengan de la red eléctrica exterior, de manera que tendremos que generarlos en nuestra propia instalación.

Tener un factor de potencia cercano al 100% tiene los siguientes beneficios:

- ❖ Eliminación de sobrecargo en el recibo de CFE Suministro Básico en tarifas GDMTH, DIST y DIT. Si su Centro de Carga es Usuario de CFE Suministro Básico bajo una de las tarifas mencionadas, mantener un FP promedio mensual encima de 95% le evitará tener un sobrecargo en su recibo eléctrico mensual. Los proyectos de corrección de factor de potencia para evitar sobrecargos en el recibo eléctrico son muy atractivos económicamente.
- ❖ Si su Centro de Carga está conectado a media tensión y tiene una demanda contratada de al menos 1,000kW o bien, está conectado en alta tensión, su Centro de Carga tiene la obligación de cumplir con los requerimientos del Código de Red emitido el 31 de diciembre de 2021. En particular con el requerimiento 2.4 Factor de Potencia que indica que el FP medido en el Punto de Conexión del Centro de Carga debe de permanecer entre 95% inductivo y 100% al menos el 95% del mes. A partir





de abril 2026, el requerimiento será que el FP permanezca entre 97% inductivo y 100% al menos el 95% del mes.



*Figura 1. Filtros de armónicas automáticos en baja tensión para corrección de FP.*

¿Qué alternativas tenemos para mantener un FP cercano al 100% en nuestras instalaciones? ¿Cómo podemos generar localmente en nuestra instalación industrial los kVAr para evitar que provengan de la red eléctrica de CFE?

Podemos instalar filtros de armónicas pasivos automáticos en los tableros principales de baja tensión en nuestra instalación industrial. En su operación para la corrección de FP, los filtros de armónicas pasivos son equivalentes a los bancos de capacitores, con la ventaja adicional de evitar problemas relacionados con resonancia y distorsión armónica del voltaje, por ende, son recomendados ampliamente en entornos industriales. Al corregir el FP en baja tensión, se libera capacidad del (de los) transformador, y elementos eléctricos aguas arriba del punto de corrección, se mejora la regulación del voltaje en baja tensión y se reducen las pérdidas  $I^2R$  o de resistencia por la conducción de corriente.

Mantener un factor de potencia cercano al 100% evita sobrecostos en el recibo eléctrico de CFE Suministro Básico y es un requerimiento normativo establecido por el Código de Red. Los proyectos de corrección de factor de potencia son atractivos económicamente considerando que evitan sobrecostos y posibles multas.





## Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

- ❖ Centros de Carga conectados en media tensión y alta tensión
- ❖ Centros de Carga de Suministro Básico (evitar multa en el recibo eléctrico)
- ❖ Centros de Carga de Suministro Calificado (todos los demás beneficios salvo el evitar la multa en el recibo eléctrico)
- ❖ Centros de Carga que requieren liberar capacidad de sus transformadores como alternativa a instalar más transformadores

## Pros y Retos

### *Pros:*

- ❖ Se evitan sobrecostos en el recibo eléctrico de CFE Suministro Básico
- ❖ Cumplimiento del Código de Red
- ❖ Liberación de capacidad de transformadores (corrección en baja tensión)
- ❖ Mejoramiento de la regulación del voltaje (corrección en baja tensión)
- ❖ Reducción de pérdidas I<sup>2</sup>R (corrección en baja tensión)
- ❖ No afecta a procesos productivos

## Elementos Clave de Costos de Implementación

- ❖ Servicio de dimensionamiento y especificación
- ❖ Suministro, instalación y puesta en marcha de equipos de corrección de FP





## Fuentes

- Comisión Federal de Electricidad. (2024). Esquema tarifario vigente. Retrieved from Comisión Federal de Electricidad: <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCREnegocio/Negocio.aspx>
- Diario Oficial de la Federación. (2021). RESOLUCIÓN Núm. RES/550/2021 de la Comisión Reguladora de Energía por la que se expiden las Disposiciones Administrativas de Carácter General que contienen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del S. Diario Oficial de la Federación: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5639920&fecha=31/12/2021#gs.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5639920&fecha=31/12/2021#gs.tab=0)
- Llamas Armando, d. I. (2004). Armónicas en sistemas eléctricos industriales. Monterrey: Lagares.
- Steve Doty, W. T. (2009). Energy Management Handbook 7ed. Lilburn, GA: CRC Press.

