

# CORRECCION DEL FP

El Factor de Potencia (FP) es la relación entre la potencia activa (W), y la potencia aparente (VA) y describe la relación entre la potencia de trabajo o real y la potencia total consumida. El FP está definido por la siguiente ecuación:

$$FP = P/S$$

El FP expresa en términos generales, el desfasamiento o no de la corriente con relación al voltaje y es utilizado como indicador del correcto aprovechamiento de la energía eléctrica, el cual puede tomar valores entre 0 y, 1 siendo la unidad (1) el valor máximo de FP y, por tanto, el mejor aprovechamiento de energía.

# Bajo Factor de Potencia

## Causas

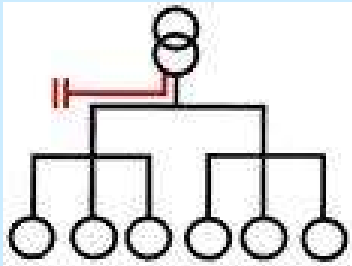
- ✓ Las cargas inductivas como motores, transformadores, etc., son el origen del bajo factor de potencia ya que son cargas no lineales (reactivas) que contaminan la red eléctrica. En este tipo de equipos el consumo de corriente se desfasa con relación a la tensión lo que provoca un bajo factor de potencia.

## Consecuencia

- ✓ **Incremento de las pérdidas por efecto Joule.** La potencia que se pierde por calentamiento está dada por la expresión  $I^2R$ . Trae como inconveniente el sobrecalentamiento y, por tanto el deterioro del aislamiento de conductores.
- ✓ **Sobrecarga de los generadores, transformadores y líneas de distribución.** Se reduce su vida útil, debido a que estos equipos se diseñan para un cierto valor de corriente.
- ✓ **Aumento de la caída de tensión.** Insuficiente suministro de potencia a las cargas (motores, lámparas, etc.); estas cargas sufren una reducción en su potencia de salida.
- ✓ **Incremento en la facturación eléctrica.** Un bajo FP implica pérdidas de energía en la red eléctrica, lo que es penado por el distribuidor.

# Tipos de compensación

## Compensación global

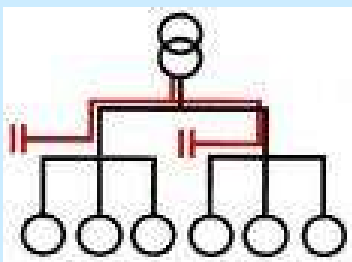


- Ajusta la necesidad real de la instalación kW al contrato de la potencia aparente ( $S$  en kVA).

### Observaciones:

- La corriente reactiva ( $I_r$ ) está presente en la instalación desde el nivel de los capacitores hasta los receptores.
- Las pérdidas por efecto de Joule en cables no quedan disminuidas (kWh).

## Compensación parcial



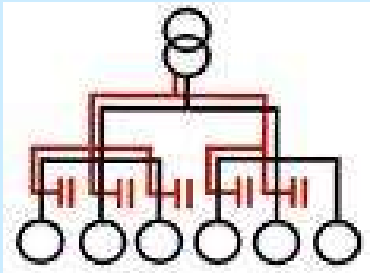
- Optimiza una parte de la instalación, la corriente reactiva no se transporta entre los niveles 1 y 2 (camino en rojo).

### Observaciones:

- La corriente reactiva ( $I_r$ ) está presente en la instalación desde el nivel de los capacitores hasta los receptores.
- Las pérdidas por efecto Joule en los cables se disminuyen (kWh).

# Tipos de compensación

## Compensación individual



- Optimiza toda la instalación eléctrica. La corriente reactiva  $I_r$  se abastece en el mismo lugar de consumo.

### Observaciones:

- La corriente reactiva no está presente en los cables de la instalación.
- Las pérdidas por efecto Joule en los cables se suprimen totalmente (kWh).

## Compensación mixta

De acuerdo al tipo de instalación y de receptores, coexisten la compensación individual y la parcial o global.

**Observación:** cualquiera sea el tipo de instalación adoptado:

- Suprime las penalizaciones por un consumo excesivo de potencia reactiva.
- Descarga el centro de transformación (potencia disponible en kW).

# Compensación fija o variable

## Compensación fija

- Es aquella en la que se suministra a la instalación, de manera constante, la misma potencia reactiva.
- Debe utilizarse cuando se necesite compensar una instalación donde la demanda reactiva sea constante.
- Es recomendable en aquellas instalaciones en las que la potencia reactiva a compensar no supere el 15% de la potencia nominal del transformador ( $S_n$ ).

## Compensación variable

- Es aquella en la que se suministra la potencia reactiva según las necesidades de la instalación.
- Debe utilizarse cuando nos encontremos ante una instalación donde la demanda de reactiva sea variable.
- Es recomendable en las instalaciones donde la potencia reactiva a compensar supere el 15% de la potencia nominal del transformador ( $S_n$ ).

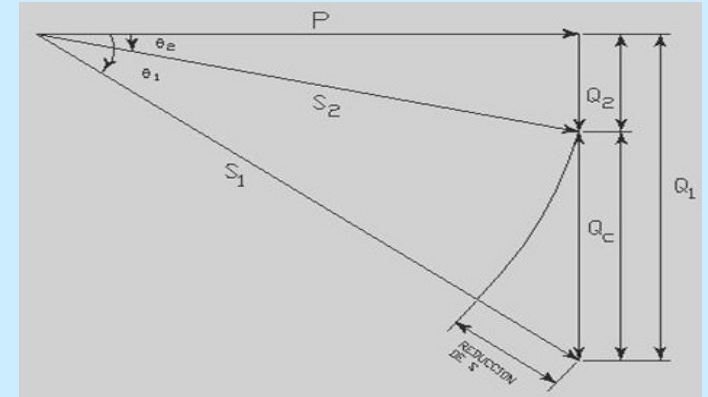
# Ventajas de la compensación

- ✓ **Reducción de los recargos**  
Se suprime las penalizaciones aplicadas por las compañías eléctricas por un consumo excesivo de energía reactiva.
- ✓ **Reducción de las caídas de tensión**  
La instalación de condensadores permite reducir la energía reactiva transportada disminuyendo las caídas de tensión en la línea.
- ✓ **Reducción de la sección de los conductores**  
Por la misma razón del punto anterior, es posible disminuir la sección de los conductores a instalar.
- ✓ **Disminución de las pérdidas**  
La instalación de condensadores permite reducir las pérdidas por efecto Joule que se producen en los conductores y transformadores.
- ✓ **Aumento de la potencia disponible en la instalación sin ampliar equipos**  
Esto es consecuencia de la reducción de la intensidad de corriente que se produce al mejorar el factor de potencia.

# Capacidad requerida

✓ Datos requeridos:

- $\cos\varphi_i$ : factor de potencia a corregir
- $\cos\varphi_f$ : factor de potencia deseado
- P: potencia activa demandada
- $Q_i$ : potencia reactiva a compensar



✓ Cálculo:

- $Q_C = Q_i - Q_f = Q_i - P * \operatorname{tg}\varphi_f$  donde: -  $Q_f$  = potencia reactiva final  
-  $\varphi_f = \arccos\varphi_f$

✓ Otra manera es:

- $Q_C = Q_i - Q_f = Q_i - (S_f^2 - P^2)^{1/2} = Q_i - [(P/\cos\varphi_f)^2 - P^2]^{1/2}$

✓ Cálculo de la capacidad:

- $Q_C = 3 * V_f / X_C = 3 * V_f * \omega * C \rightarrow C = Q_C / (3 * V_f * \omega)$

✓ Importante:

- Conexión triángulo:  $V_f = V_L$
- Conexión estrella:  $V_f = V_L / \sqrt{3}$