

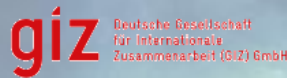
# Capacitación en cálculo de Pérdidas Técnicas y No Técnicas en el Sector Eléctrico incluyendo Generación Distribuida

- La Paz, del 3 al 7 de febrero de 2020

## Integración Final



Implementada por:



**estudios energéticos consultores.**  
GRUPO MERCADOS ENERGÉTICOS CONSULTORES

# Contenido

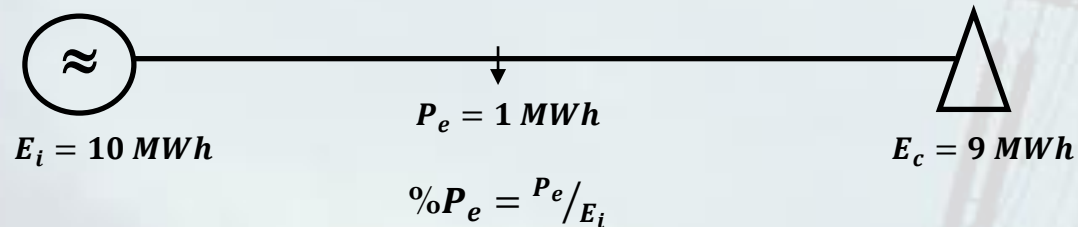
- Factor de Pérdidas
- Factor de carga de las pérdidas
- Determinación de las pérdidas no técnicas reales
- Energía en Medidores

# Factor de Pérdidas

- Cuando nos referimos a las pérdidas de energía expresadas en términos de porcentaje, es fundamental conocer la base de cálculo.
- Típicamente, las pérdidas expresadas en porcentaje están referidas a la energía ingresada al sistema.
- Sin embargo, las tarifas al cliente final se aplican a consumos, por lo que el porcentaje de pérdidas así calculado no puede ser directamente aplicado y debe ser reexpresado.

# Factor de Pérdidas

- Pérdidas de Energía y Factor de Pérdidas



- La energía ingresada se puede expresar como:

$$E_i = E_c + P_e$$

Donde  $E_i$  es la energía ingresada al Sistema, en MWh;  $E_c$  es la energía consumida, en MWh; y  $P_e$  son las pérdidas de energía, en MWh

- Luego:

$$E_i = E_c + (\%P_e \times E_i)$$

$$E_c = E_i \times (1 - \%P_e)$$

$$E_i = E_c / (1 - \%P_e) \rightarrow E_i = E_c \times (1 / (1 - \%P_e)) \rightarrow E_i = E_c \times FP_e$$

# Factor de Carga de las Pérdidas

- Factor de carga de las pérdidas o factor de Buller Woodrow:

$$F_{cp} = x * Fc + (1 - x) * Fc^2$$

$$Pp = \frac{Pe}{(Fcp * horas\_año)}$$

$$Pe = Pp * Fcp * horas\_año$$

- Donde
  - Fcp: es el factor de BULLER WOODROW también denominado factor de carga de las pérdidas.
  - x: es una constante empírica del factor de BULLER WOODROW, el valor adoptado habitualmente es x=30%.
  - Fc: es el factor de carga del sistema de MT o BT según corresponda.
  - Pe: son las pérdidas de energía (en MWh).
  - Pp: son las pérdidas de potencia (en MW).

# Determinación de las pérdidas no técnicas reales

- Determinar el total de la energía ingresada ( $E_i$ ) al sistema de distribución considerando todas las inyecciones a las redes de distribución (puntos de entrega del mercado mayorista, generadores distribuidos, interconexiones con otras distribuidoras, etc.) para un período determinado (año base de estudio).
- Determinar la energía total retirada de la red de distribución ( $E_e$ ) (interconexiones con otras distribuidoras, usuarios propios y comercializados, autoconsumos, etc.) para el mismo período, del punto anterior.
- Confeccionar el balance de energía tomando en cuenta la energía ingresada ( $E_i$ ), la energía total retirada de la red de distribución ( $E_e$ ) y las pérdidas técnicas resultantes del presente estudio, en base a la siguiente expresión:

$$E_{i-bal} = E_e + Perd_{tec} + Perd_{notec}$$

- Finalmente se calculan las pérdidas no técnicas de modo que  $E_{i-bal}$  sea igual a ( $E_i$ ) determinada en el primer punto

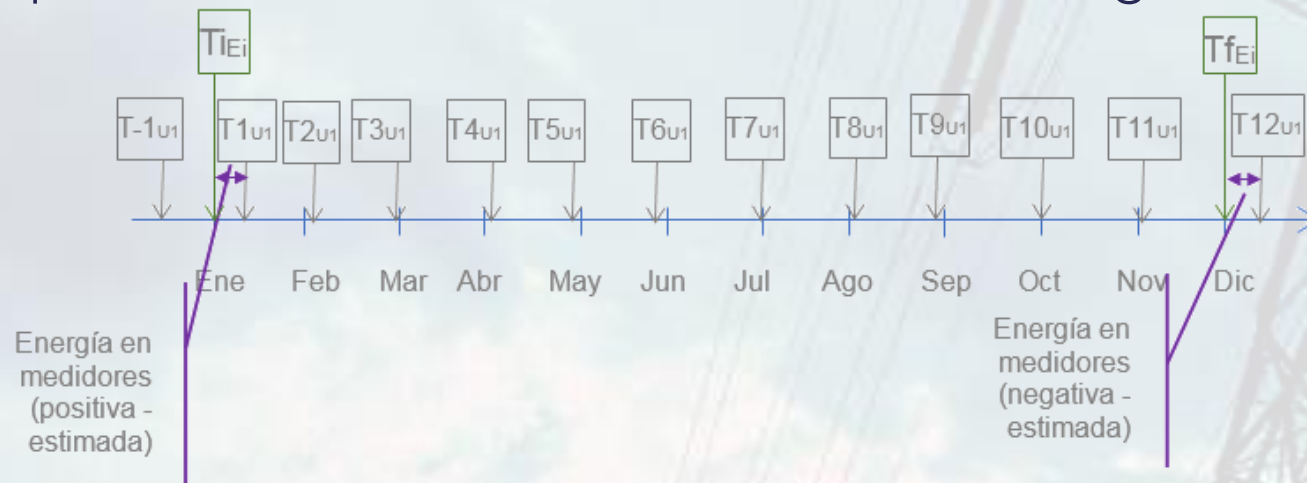
# Energía en Medidores

- Esta metodología busca eliminar el error debido al desfase temporal existente entre la fecha de lectura de los consumos y las fechas para las cuales se determina la energía ingresada al sistema de distribución.
- Supongamos un sistema con tres usuarios ( $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$ ) y un único punto de ingreso de energía  $E_i$  tal como se esquematiza en el siguiente gráfico:



# Energía en Medidores

- La medición de  $E_i$  es realizada con equipos electrónicos con memoria de masa con lo cual es posible extraer la información exacta de los consumos de energía y potencia comprendidos entre el 01/01/2011 0:00 ( $T_{iE_i}$ ) hasta el 31/12/2011 23:59 ( $T_{fE_i}$ ).
- La lectura en los puntos  $U_1$ ,  $U_2$  y  $U_3$  surgen del proceso de lectura del ciclo comercial de las empresas que, si bien tienen un período mensual, difícilmente las mediciones correspondientes a enero y diciembre sean cronológicas con las fechas correspondientes a la determinación de la energía de ingreso.





# Energía en Medidores

- La metodología busca ajustar los valores leídos en los períodos de lectura 1 y 12 de acuerdo con la energía en medidores durante el periodo comprendido entre la fecha de lectura de los usuarios y las fechas para las que se determina la  $E_i$ .
- Para la determinación de la energía en medidores se suele considerar los tipos de días comprendidos en dicho período: hábil, sábado o domingo/feriado.