



V CONGRESO  
**SMART GRIDS**  
Madrid, 13 Diciembre 2018

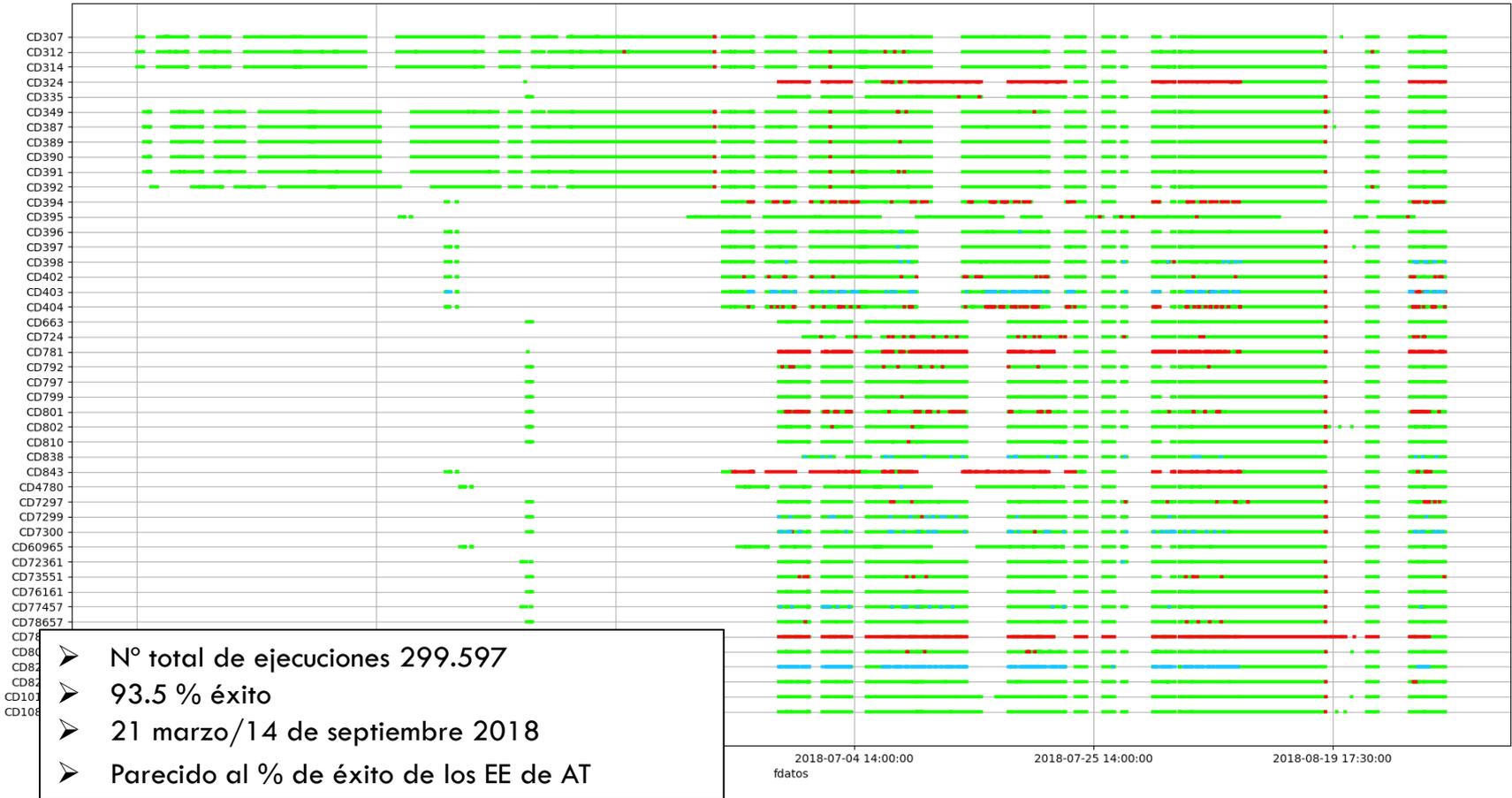
**HERRAMIENTAS AVANZADAS PARA MONITORIZACIÓN Y  
OPERACIÓN  
DE REDES MT/BT**

Adolfo Gastalver Rubio  
CS Engineer  
Ingelectus

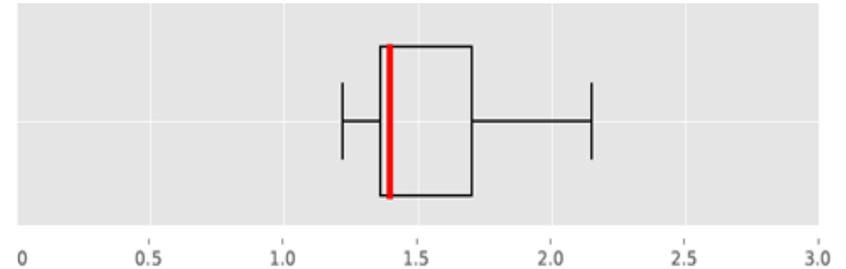
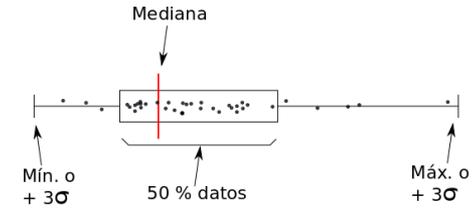
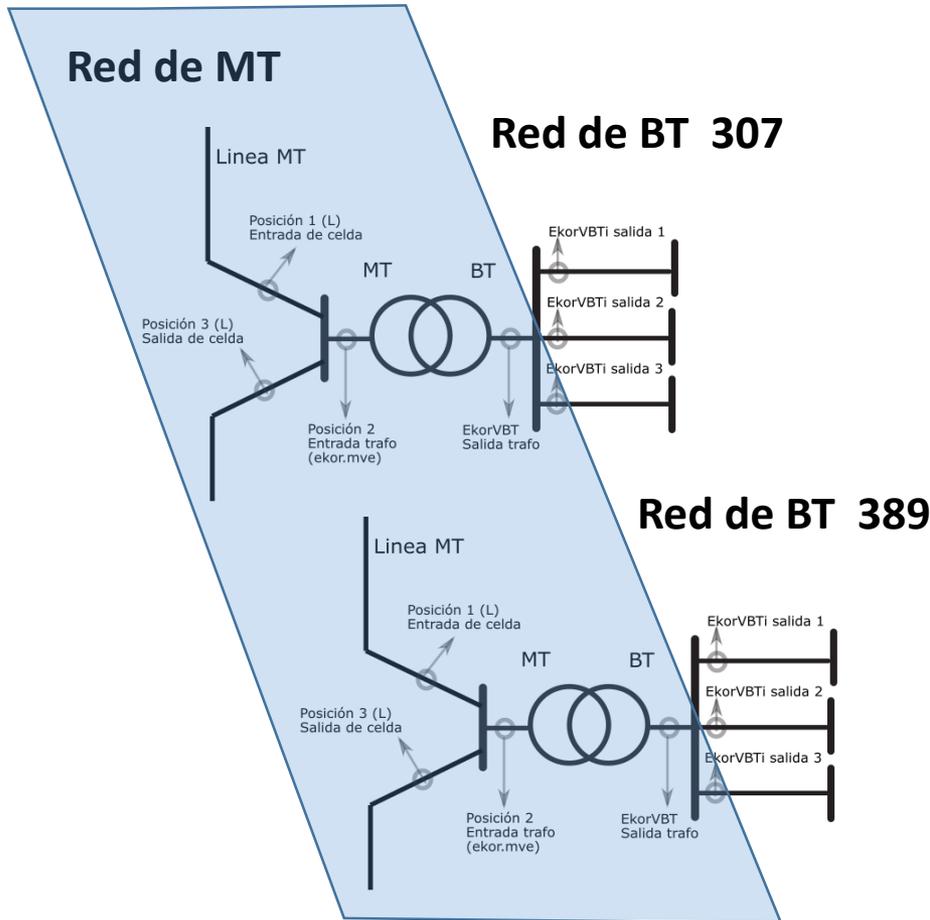


# ESTIMADOR DE ESTADO EN MONICA

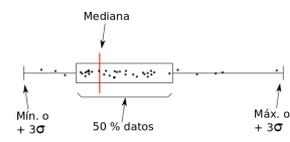
Ejecuciones del estimador de estado. Éxito: 93.5%. Error: 6.5%



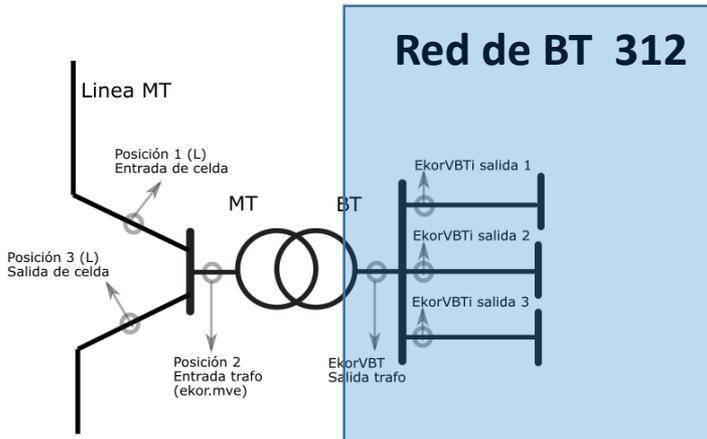
# PÉRDIDAS EN LA RED DE MT



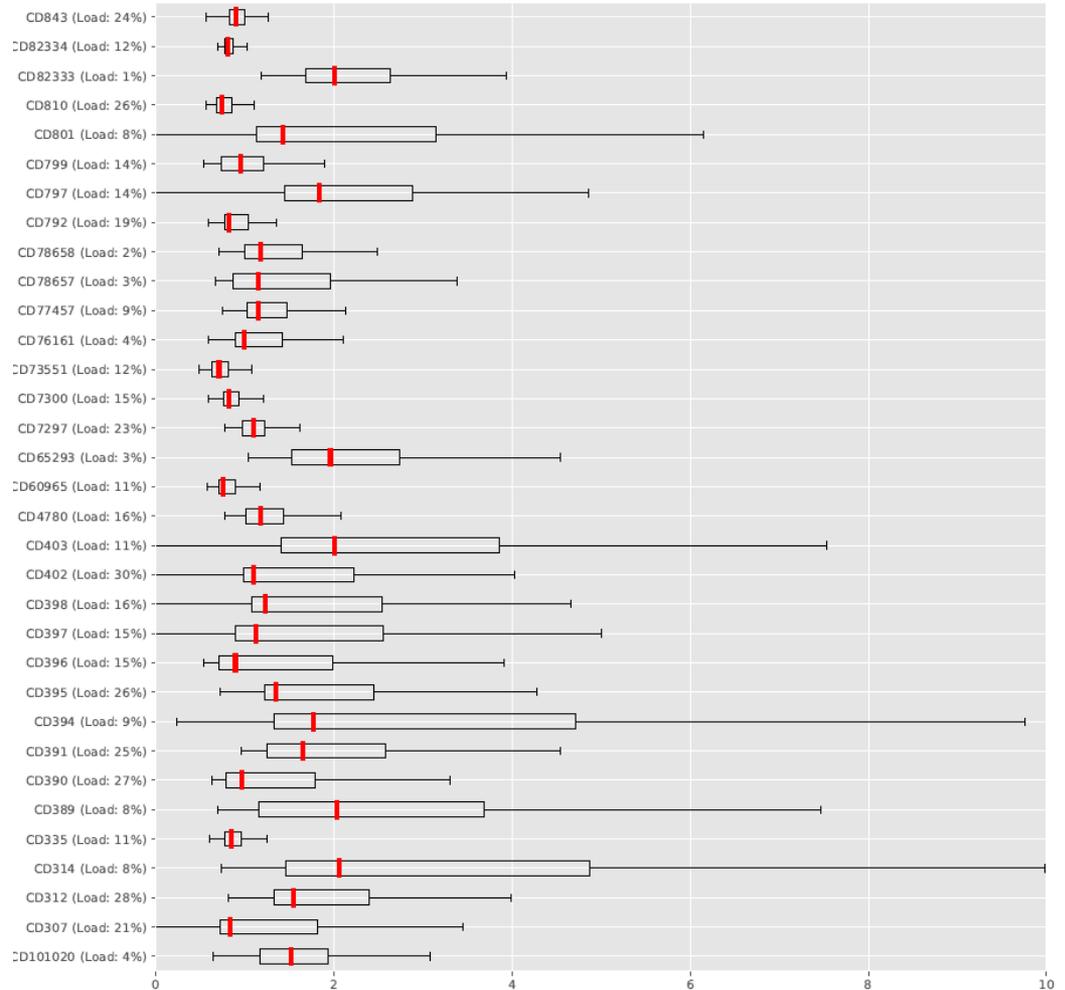
➤ Las pérdidas de MT se encuentran entre el **1.25 %** y el **2.25 %** de la potencia consumida por la subestación



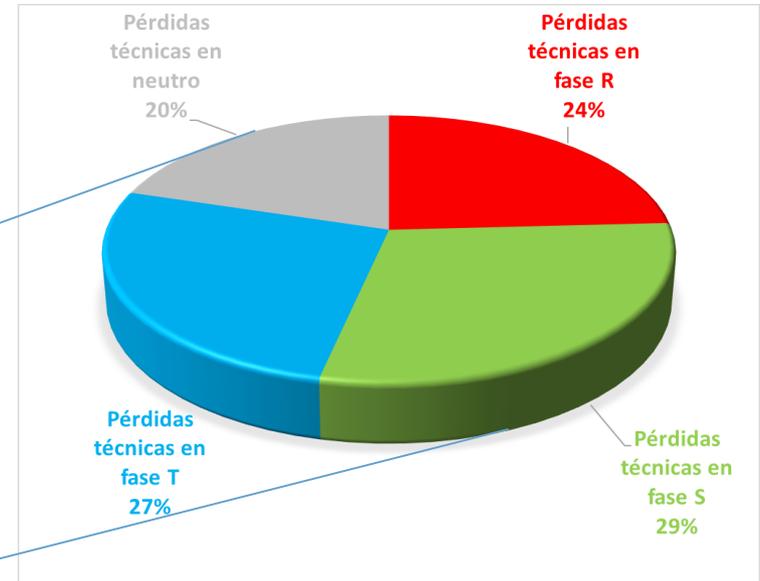
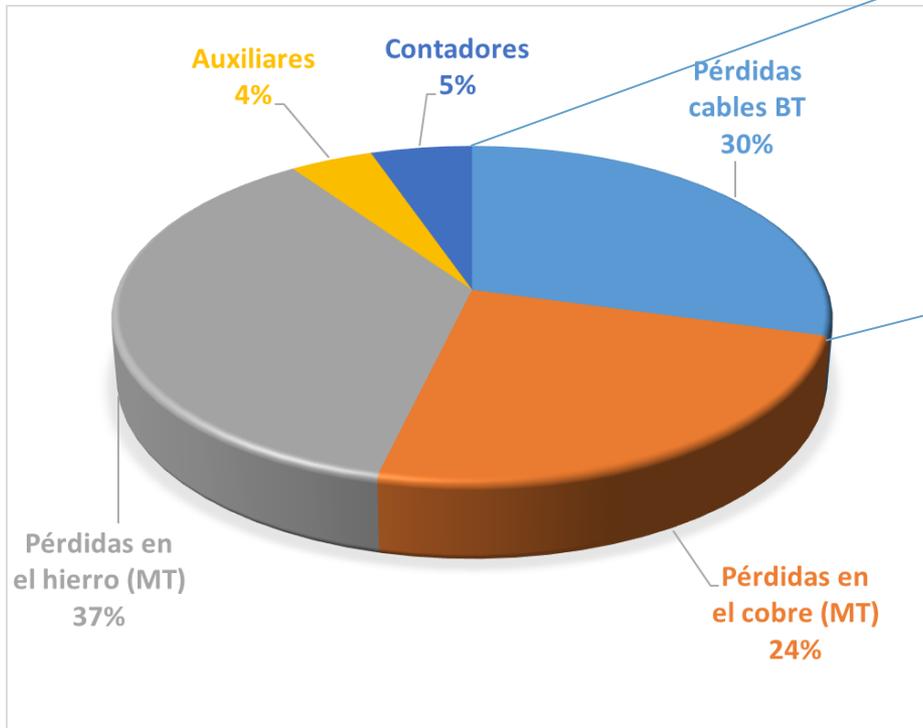
# PÉRDIDAS EN LAS REDES DE BT



- En BT la mediana de las pérdidas técnicas se encuentran entre el **1% y el 2 %** de la energía consumida por el CT.
- Existen Centros de Transformación con una variabilidad alta en el % de pérdidas.
- Centros de Transformación con altos % están asociados normalmente a escenarios con poca potencia demandada.

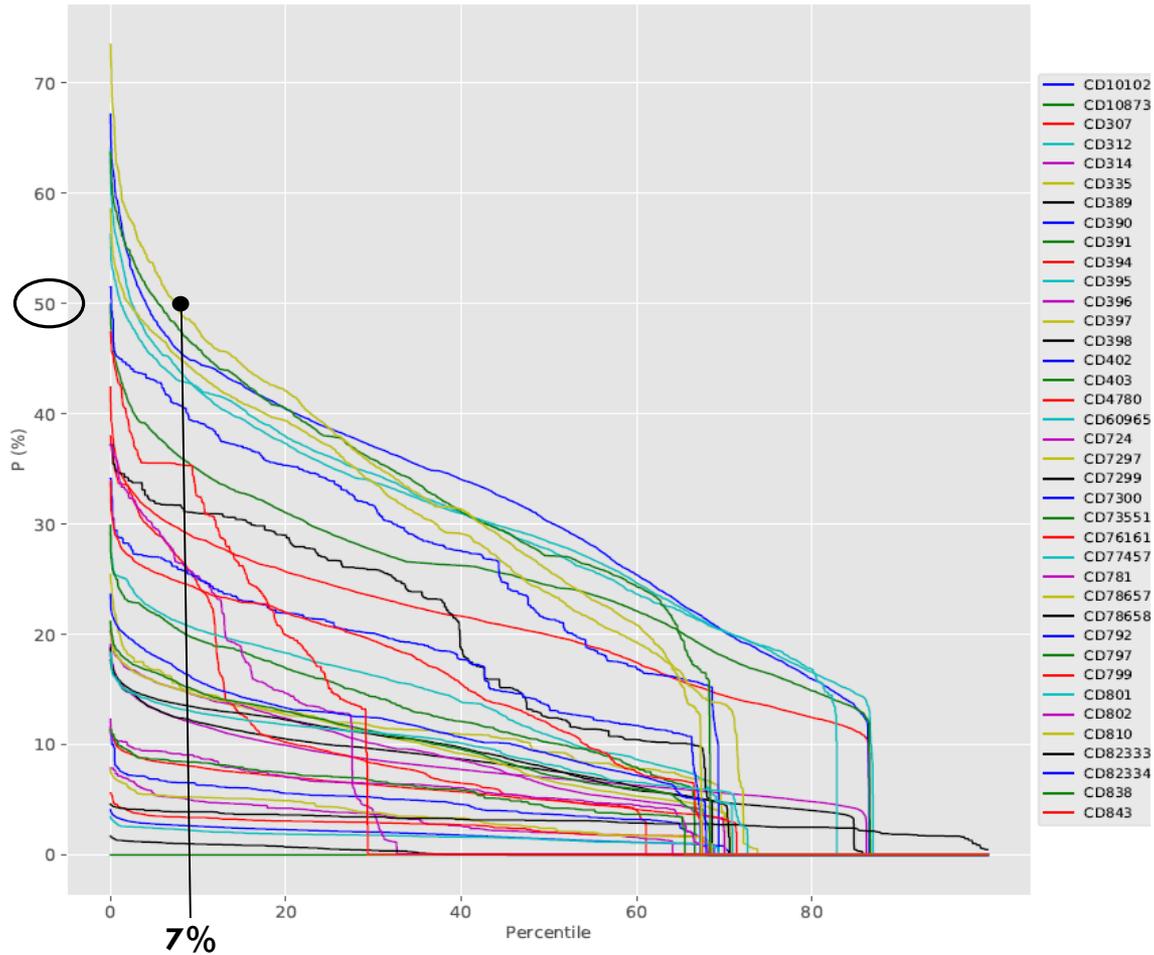


# PÉRDIDAS EN LAS REDES DE BT



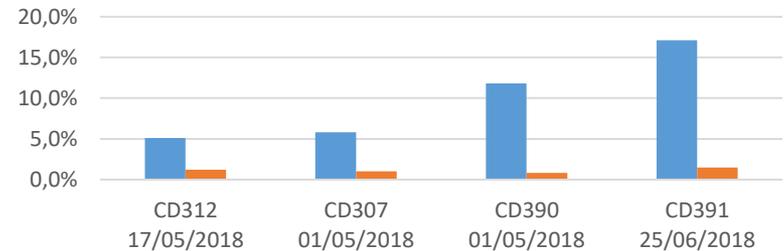
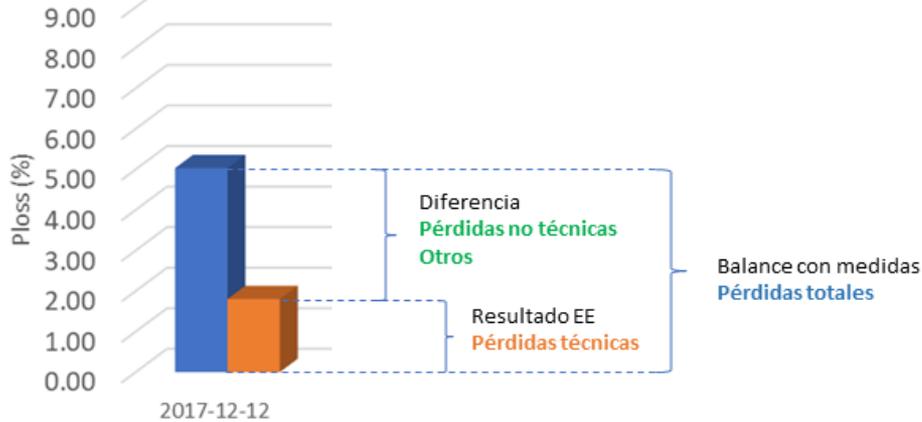
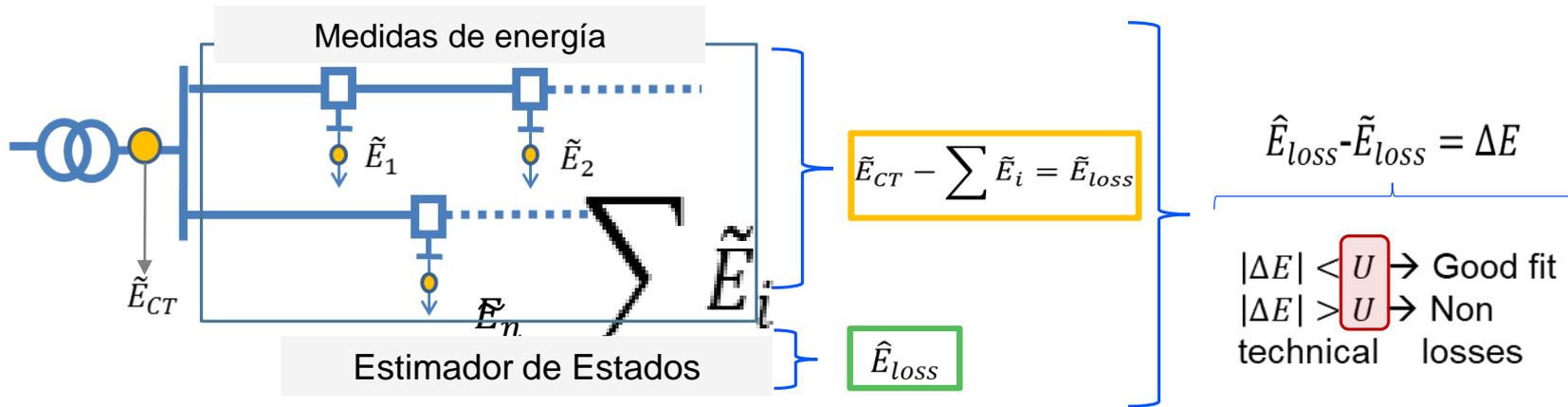
- Las pérdidas técnicas totales del sistema de MT/BT rondan el **2-3 %** de la energía consumida
- Más del **50%** de las pérdidas se producen en el **CT**

# POTENCIA ACTIVA



- **Sólo 9 Centros de Transformación superan el 40 % de carga del transformador alguna vez**
- **Más de la mitad de los Centros de Transformación no superan nunca el 20 % de carga del transformador**

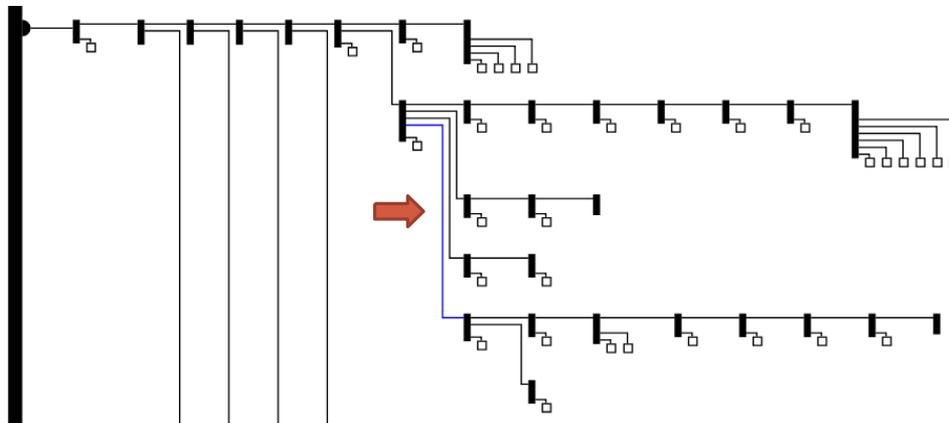
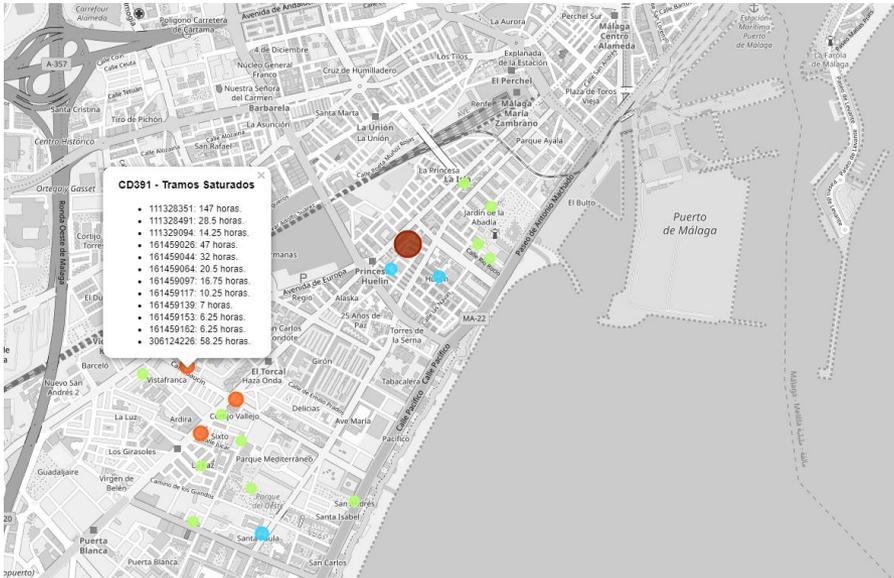
# BALANCES DE ENERGÍA



¿A que se puede deber la diferencia?

- Medidas estimadas.
- Sincronización entre sensores.
- Medida en sensores.
- Pérdidas no técnicas (fraude).
- Modelo eléctrico (parámetros, vinculación).

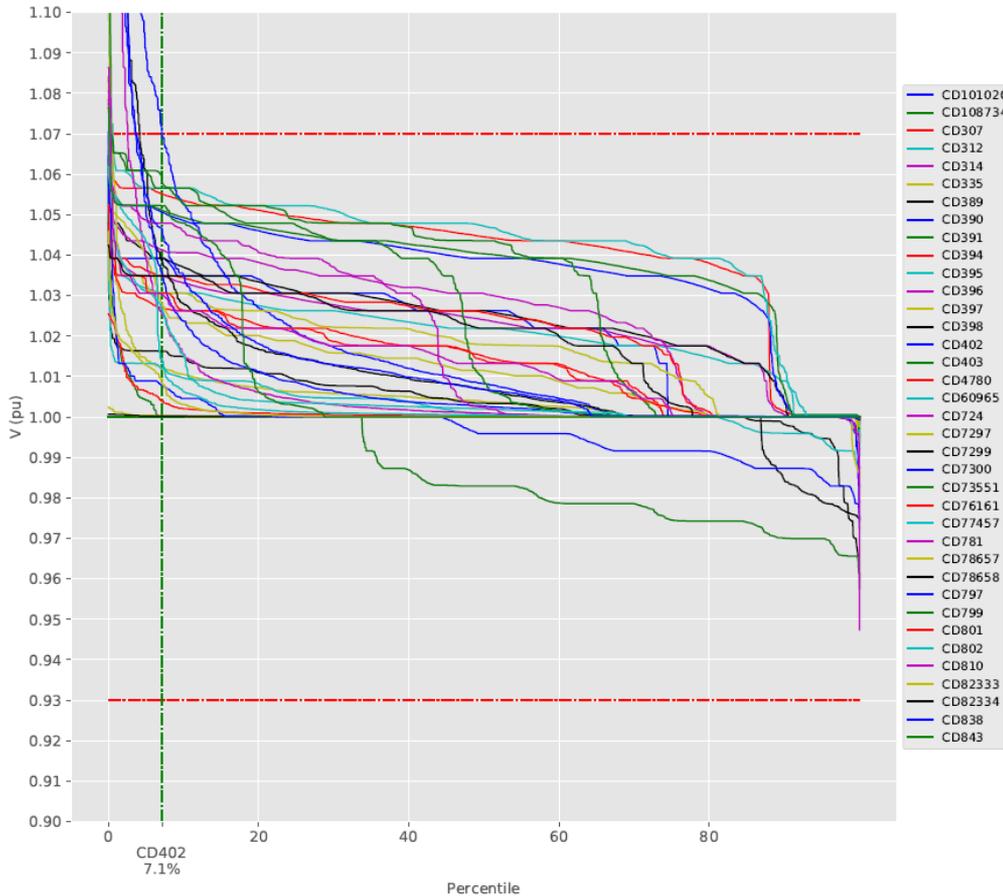
# SATURACIONES DE TRAMOS Y NEUTRO



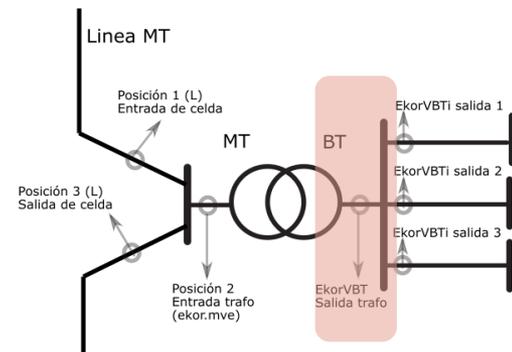
➤ Se muestran tramos de cables saturados y el tiempo de duración del mismo.

➤ Permitted **detectar fallos en la base de datos** (parámetros de cables erróneos).

# TENSIONES



- Las tensiones de operación son altas, los centros de transformación incurren en sobretensiones.
- El CT 402 tiene un 7.1 % de sus escenarios con sobretensiones.
- En el caso de incluir generación renovable en BT habría que replantearse las tensiones de operación.



- Un transformador con toma en carga ayudaría a la integración de renovables.

# CONCLUSIONES

## Herramienta de estimación de estado

### ➤ **Robusta:**

- Nº total de ejecuciones 299.597
- Más del 93.5 % éxito

### ➤ **Flexible:**

- Se han adaptado medidas de distinta procedencia (sensores **Ormazabal**, Smart Meters, predicciones GIM de **Ayesa**)
- Se ha adaptado a los sistemas existentes de **Endesa**

### ➤ Consigue una monitorización **completa** de la red de MT/BT:

- Potencia activa, niveles de carga de los CT
- Cálculo y desagregación de pérdidas técnicas para los todos los elementos de la red
- Posibilidad de hacer balances de energía y distinguir entre pérdidas técnicas y no técnicas
- Permite conocer los tramos saturados y los desequilibrios en BT
- Niveles de tensión de los nodos de las redes de MT/BT
- Capacidad de análisis de incidentes en detalle

# PRÓXIMOS PASOS

## Seguir avanzando en la **sensorización y control**

- Nuevos cuadros de medida de BT
- Transformador con tomas en carga
- Sistema de termografía para CT

## Generar aplicaciones basadas en **Deep Learning**

- Mantenimiento predictivo
- Vinculación clientes
- Análisis estadístico de la calidad

## Operar la red de MT/BT mediante un **ADMS**

- Gestión de alarmas
- Optimizar el perfil de tensiones



# V CONGRESO SMART GRIDS

Madrid, 13 Diciembre 2018

[www.ingelectus.com](http://www.ingelectus.com)

[agastalver@ingelectus.com](mailto:agastalver@ingelectus.com)

mónica  
monitorización y control avanzado

ayesa



endesa

