



CLUB ESPAÑOL DE LA ENERGÍA
INSTITUTO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA



CURSO DE GESTIÓN DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

3 - LA GESTIÓN ACTIVA DE LAS REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

3.2 - La operación del sistema eléctrico y la gestión activa de la demanda bajo la perspectiva de las redes inteligentes

Junio 2014

Ponencia Operación y Gestión Activa de la Demanda

Junio 2014

Endesa Distribución Eléctrica





- Operación de la red y criterios de operación.
- Estados y Gestión de la red ante incidentes.
- Impacto en la Operación de la redes inteligentes.

➤ Operación de la red y criterios de operación

Procedimientos de Operación



La operación en la red de distribución actúa sobre aquellas instalaciones eléctricas de tensión inferior a 220 kV.

Los parámetros básicos de la operación son:

- La frecuencia
- Las tensiones en los nudos de la red.
- Los niveles de carga en los diferentes elementos de la red.

Se debe actuar para mantener el sistema en estado normal manteniendo los siguientes límites:

- Tensión: $\pm 7\%$ de la tensión nominal declarada por el distribuidor a los clientes ($\pm 5,6\%$ en el caso de suministro a distribuidores).
- Los niveles de carga de los elementos de la red de distribución no superarán su capacidad nominal.

Operación de la red y criterios de operación

Centros de Control



Operación de la red y criterios de operación

Centros de Control



Información del incidente

Llamadas del cliente por avisos de Baja Tensión



CENTRO DE ATENCIÓN TELEFÓNICA

Comunicación Sistemas Scada al Centro de Control (Alarmas).

Comunicación Sistemas Scada al Centro de Control (incidentes).

Comunicación con otros agentes: Protección Civil, bomberos, ect.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



Operación de la red y criterios de operación

Centros de Control



Actuación sobre el incidente



Comunicación estado de las instalaciones en campo y confirmación de la actuación tras las instrucciones del Centro de Control.

Actuación sobre elementos telecontrolados para recuperar el máximo mercado posible.

CENTRO DE CONTROL

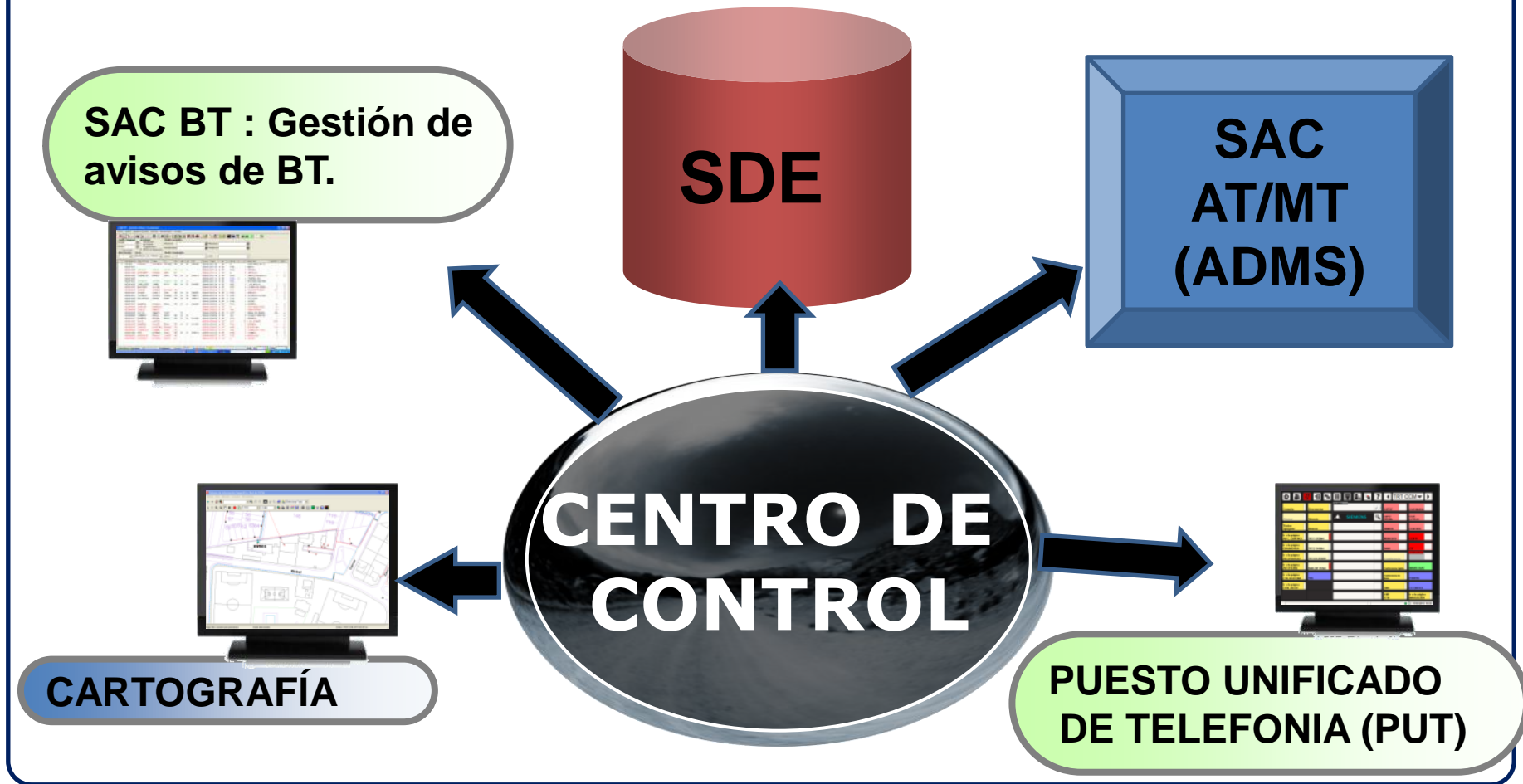
Instrucciones de desplazamiento de recursos para aislamiento de la avería de forma eficaz.

Operación de la red y criterios de operación

Centros de Control



La Operación es un proceso intensivo en Sistemas





- Operación de la red y criterios de operación.
- **Estados y Gestión de la red ante incidentes.**
- Impacto en la Operación de la redes inteligentes.

Estados y Gestión de la red ante incidentes

Procedimientos de Operación



Estados

NORMAL

Cumplimiento de criterios de funcionamiento y seguridad y adopción de medidas preventivas.

ALERTA

Acciones para devolver el estado normal.

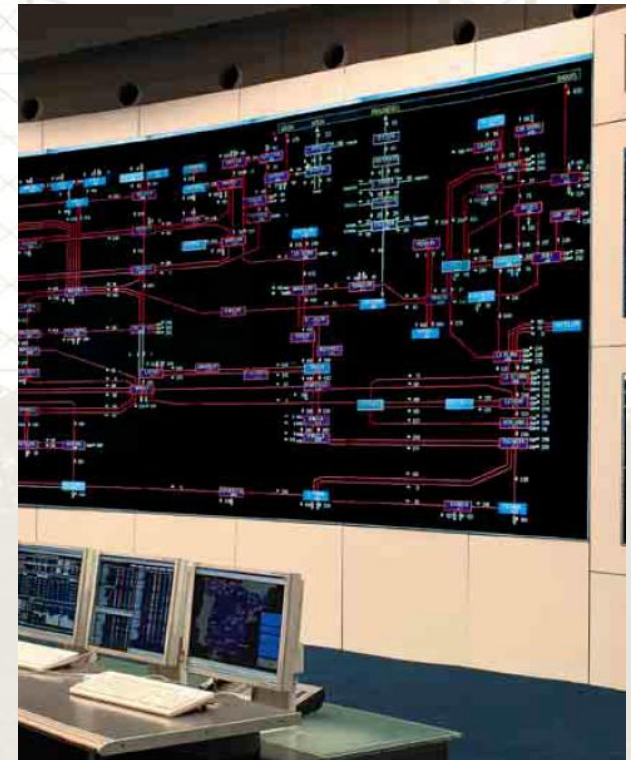
Mitigar consecuencias que pudieran derivarse hacia el estado de emergencia.

EMERGENCIA

Restablecimiento urgente de la seguridad hasta devolver el sistema a su estado normal.

La rapidez de la actuación es esencial.

REPOSICIÓN



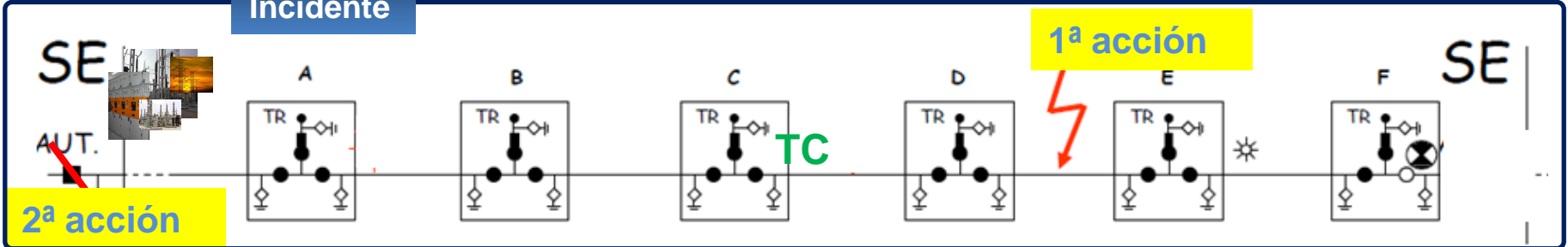
Estados y Gestión de la red ante incidentes

Operación

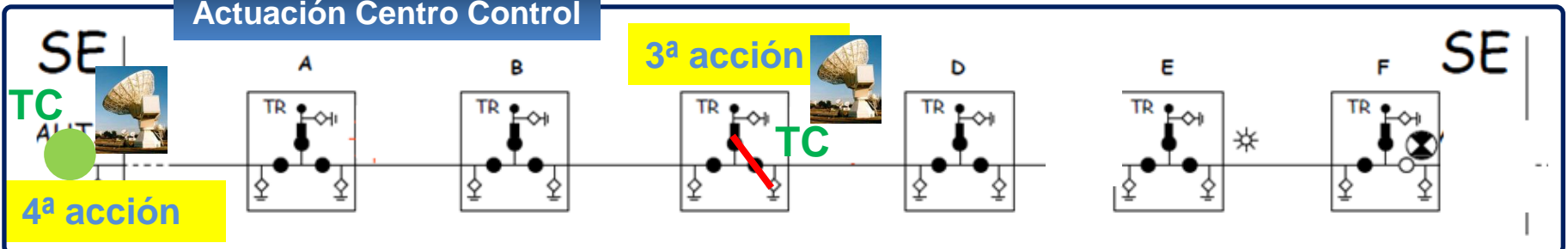
Ejemplo incidente MT – “Clásico”



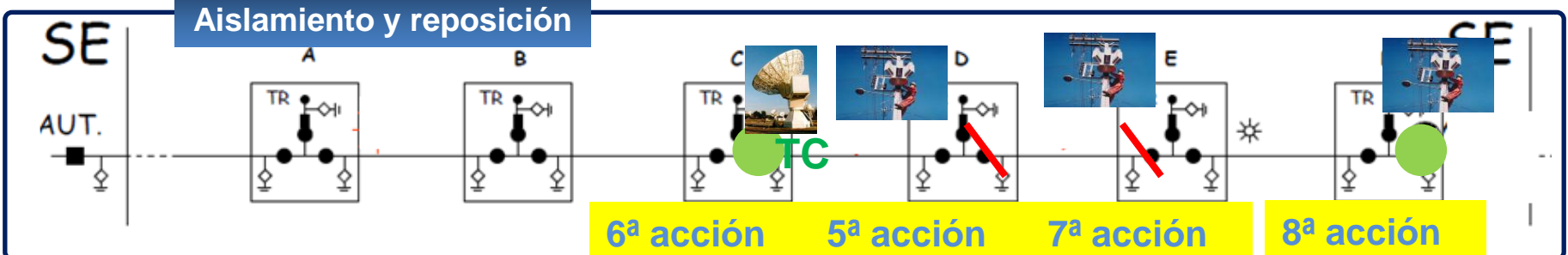
Incidente



Actuación Centro Control



Aislamiento y reposición

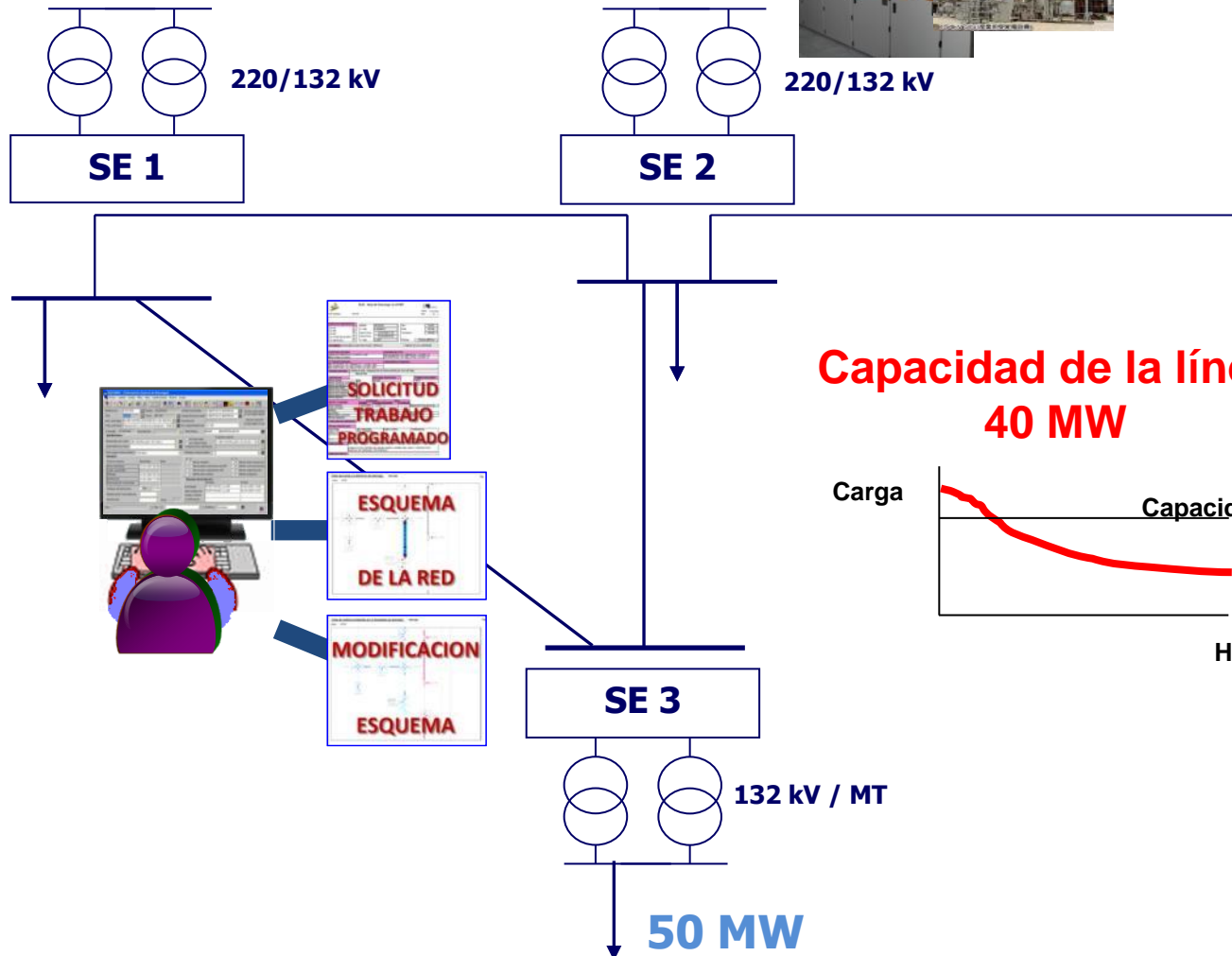


Estados y Gestión de la red ante incidentes

Operación



Ejemplo descargo AT

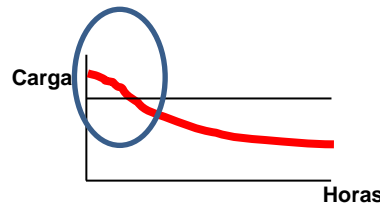


Estados y Gestión de la red ante incidentes

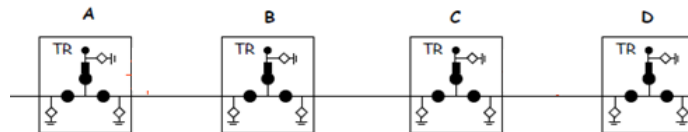
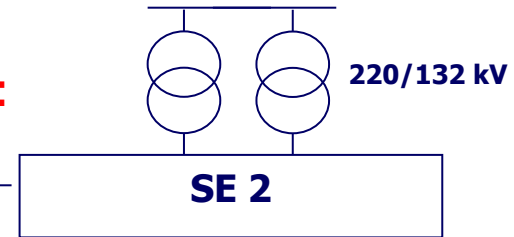
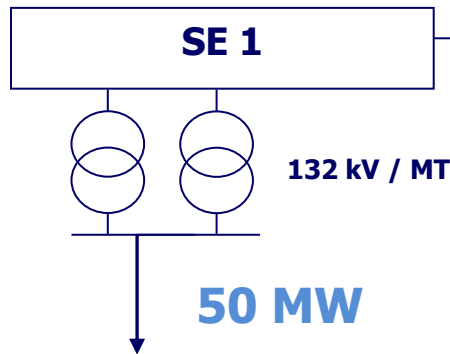
Operación



Ejemplo saturación N en AT



**Saturación de la línea:
40 MW**



Deslaste por MT

10 MW



- Operación de la red y criterios de operación.
- Estados y Gestión de la red ante incidentes.
- **Impacto en la Operación de la redes inteligentes.**

Redes inteligentes

'A smart grid is an electricity network that can cost-efficiently integrate the behaviour and actions of all users connected to it – generators, consumers and those that do both – in order to ensure economically efficient, sustainable power systems with low losses and high levels of quality and security of supply and safety.' *Fuente: CEER 2010-2014*

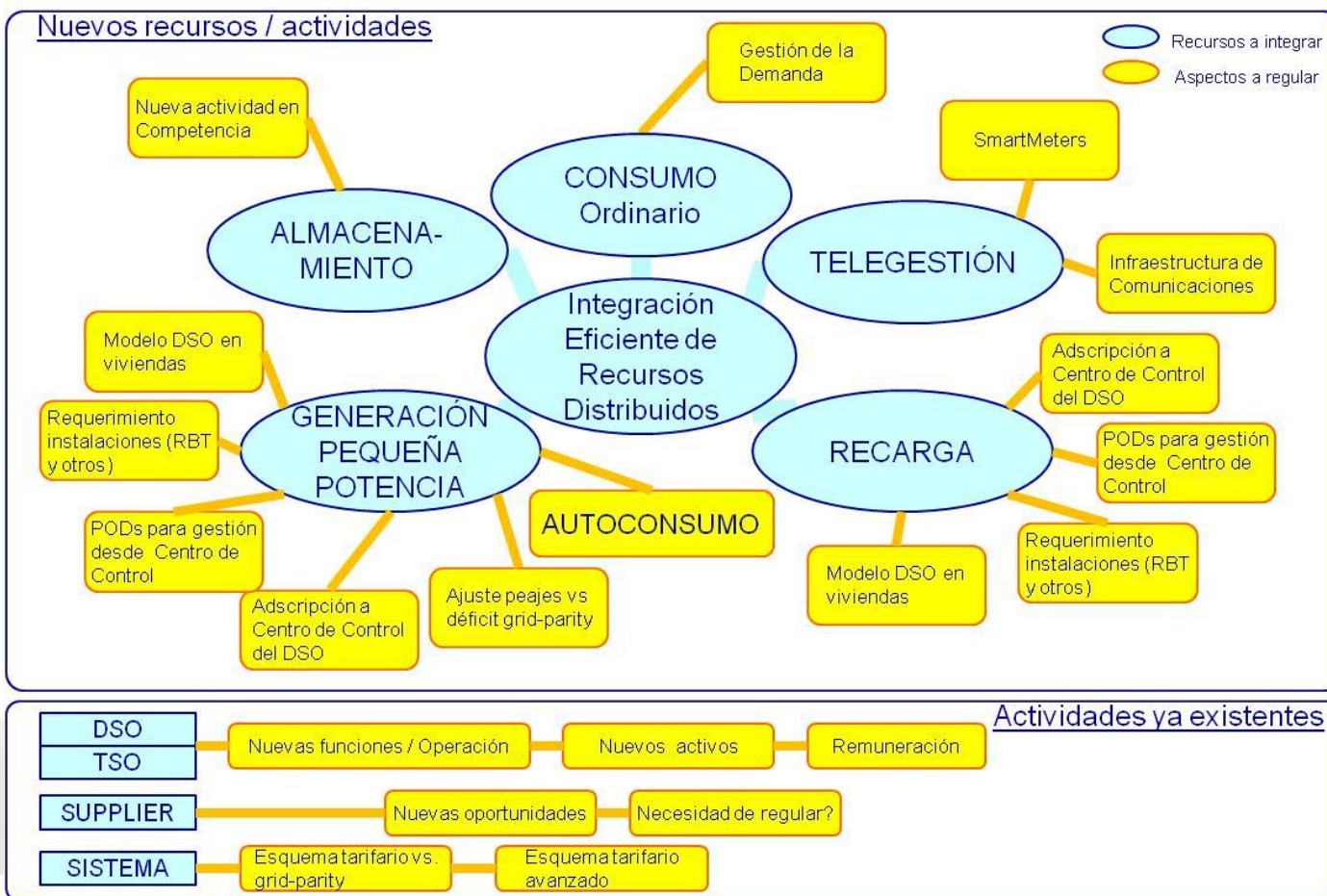
La definición de Smart Grid de los reguladores europeos es neutra tecnológicamente y se centra en resultados, lo que el DSO viene haciendo hace tiempo.

La tarea del DSO:

- Identificar los cambios tecnológicos eficientes e incorporarlos a su operativa.

Desarrollo de la Regulación

- El desarrollo de la Regulación posibilitará la integración de tecnologías actuales.



- A nivel Europeo existen distintas iniciativas regulativas - Network Codes.



Cambios más significativos

El despliegue de las redes inteligentes proporciona nuevas herramientas para la Operación y gestión de la red

AUTOMATIZACIÓN

1. Incremento de la automatización de manera eficiente.
2. Mejora de la información disponible.
3. FLISR.
4. Automatización Baterías de Condensadores.

GESTION DE LA DEMANDA/ALMACENAMIENTO

1. Incremento del almacenamiento – Implantación del vehículo eléctrico.
2. Implantación de la Telegestión – Gestión de la demanda interrumpible.

GESTION DE LA GENERACION DISTRIBUIDA

1. Retos en la implantación de la Generación Distribuida en redes activas

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



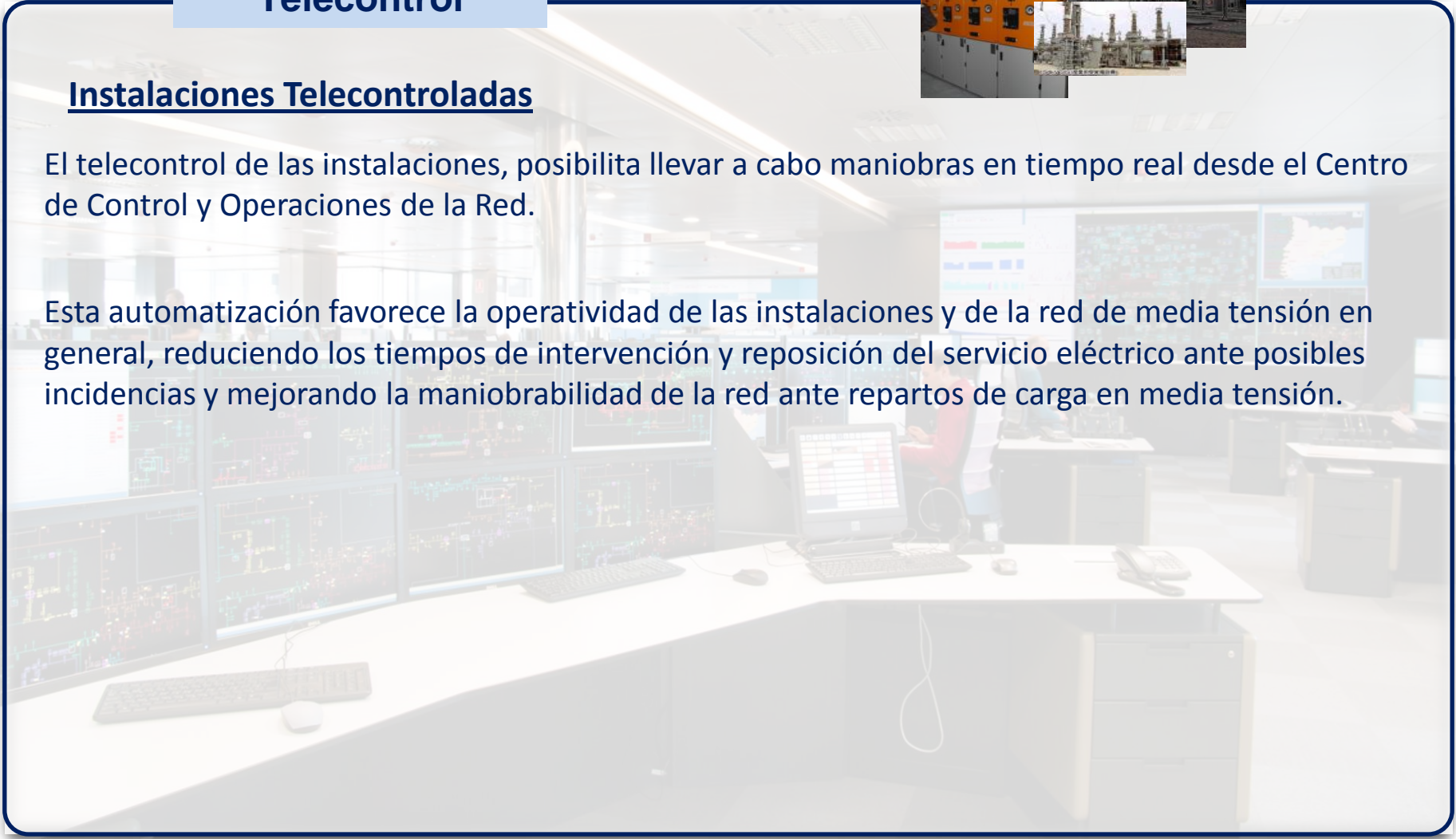
Telecontrol



Instalaciones Telecontroladas

El telecontrol de las instalaciones, posibilita llevar a cabo maniobras en tiempo real desde el Centro de Control y Operaciones de la Red.

Esta automatización favorece la operatividad de las instalaciones y de la red de media tensión en general, reduciendo los tiempos de intervención y reposición del servicio eléctrico ante posibles incidencias y mejorando la maniobrabilidad de la red ante repartos de carga en media tensión.

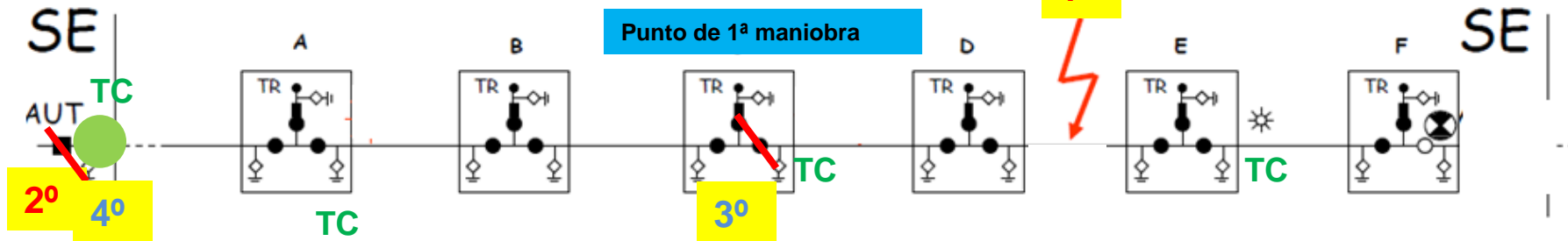


Impacto en la Operación de la redes inteligentes

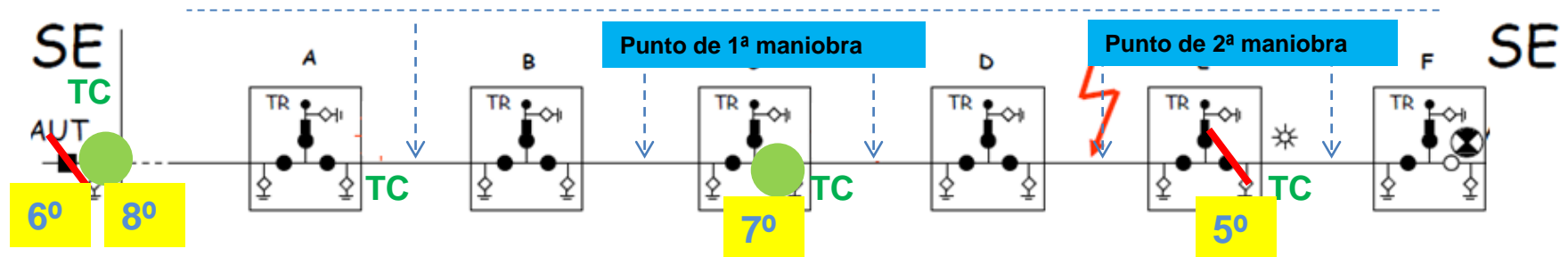
Automatización



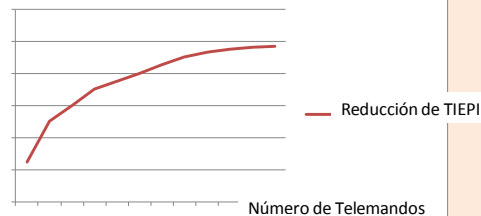
Telecontrol



El telecontrol facilita la localización desde el centro de control (sin desplazamiento físico del recurso).



Curva Reducción de TIEPI



El Telecontrol implantado de manera masiva no es eficiente. La eficiencia marginal en reducción de TIEPI del incremento del número de telemandos es decreciente.

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



Señalización

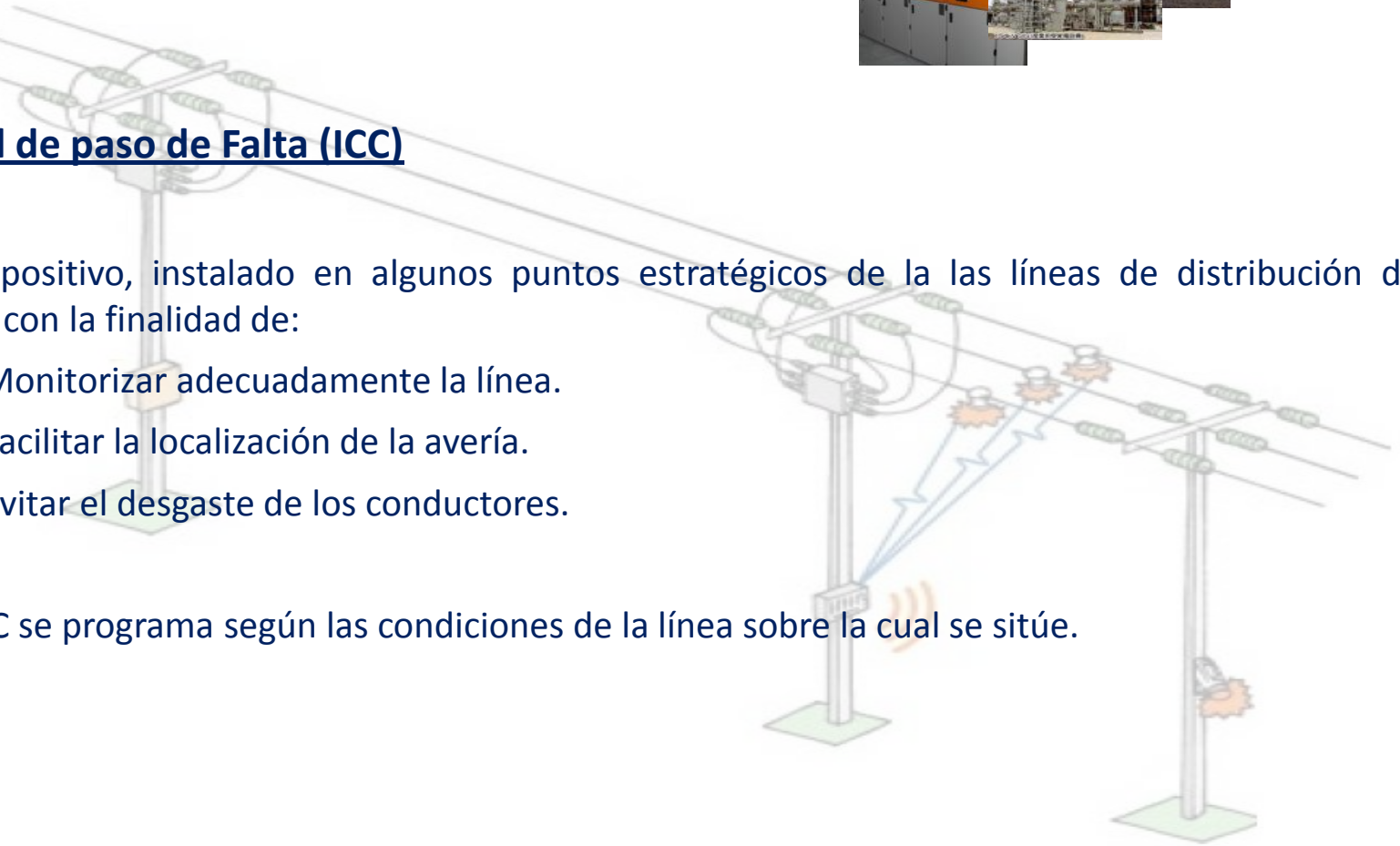


Control de paso de Faltas (ICC)

Este dispositivo, instalado en algunos puntos estratégicos de las líneas de distribución de Endesa, con la finalidad de:

- Monitorizar adecuadamente la línea.
- Facilitar la localización de la avería.
- Evitar el desgaste de los conductores.

Cada ICC se programa según las condiciones de la línea sobre la cual se sitúa.

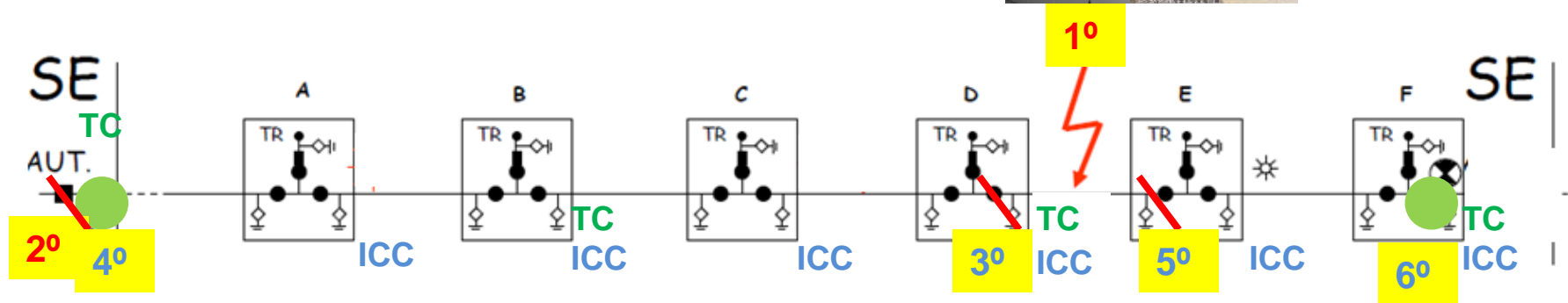


Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



Ejemplo de Señalización



Al poseer detectores de paso de falta (ICC) no son necesarias maniobras de localización, evitando provocar sobreintensidades en los cables.

Además, para la reposición de suministro de toda la línea no es necesario el desplazamiento de recursos (sólo sería necesario para la reparación de la avería).



Información
paso de falta.

Existen implantaciones que llegan a reducir hasta el 25% la pérdida de vida útil de conductores subterráneos (reduciendo el número de veces que circula la lcc) compuesta por 1 ICC cada 2 CDs, un telemando frontera y un telemando en Primera Maniobra.

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



Automatización



FLISR

FLISR “*Fault location isolation and service restoration*” es una sistema de automatización que realiza las funciones de localización, aislamiento y restauración del servicio, en la operación de las redes de distribución. El dispositivo consiste en el control de un grupos de interruptores para mejorar en gran medida la fiabilidad de la red eléctrica frente a los cortes de suministros.

Ventajas :

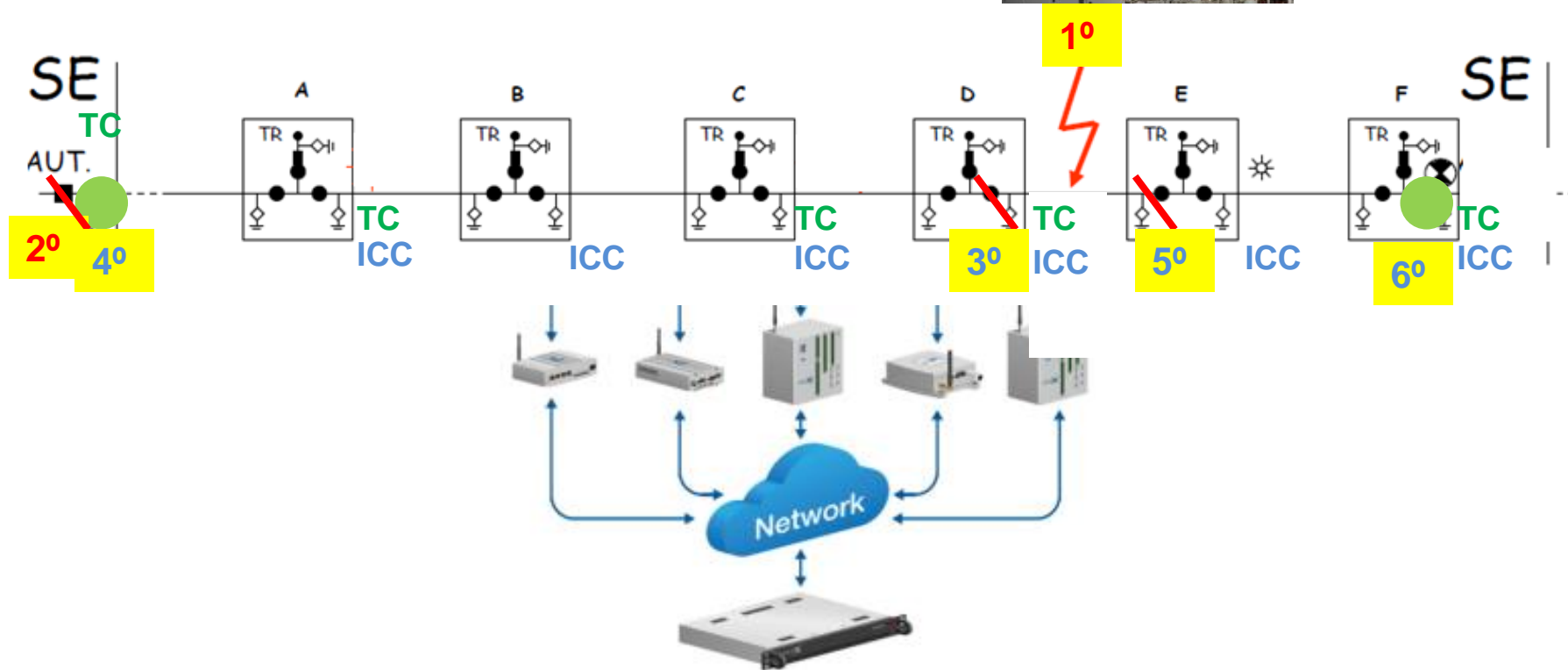
- Minimiza el tiempo de interrupción del suministro a los clientes.
- Reduce costes humanos de operación.
- Minimiza perdidas ocasionadas por cortes de suministro.

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



Ejemplo Automatización



La rapidez en la reposición del servicio sin necesidad de intervención del operador del centro de control, hacen de este dispositivo un elemento a tener en cuenta.

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



Automatización BBCC

BBCC

El automatismo está implementado en las BBCC dentro del sistema de control, de tal forma que, de forma periódica ejecuta maniobras de conexión/desconexión de baterías de condensadores y ajuste de las tomas de los transformadores AT/MT, con el fin de minimizar las pérdidas y recirculaciones en la red.

Para cada nudo AT/MT la optimización consiste en:

- Corrección de Sub/Sobretensiones con Conexión o Desconexión de BBCC.
- Compensación reactiva del transformador AT/MT.
- Mejora global en la red de las pérdidas o recirculación al conectar o desconectar una batería de condensadores.

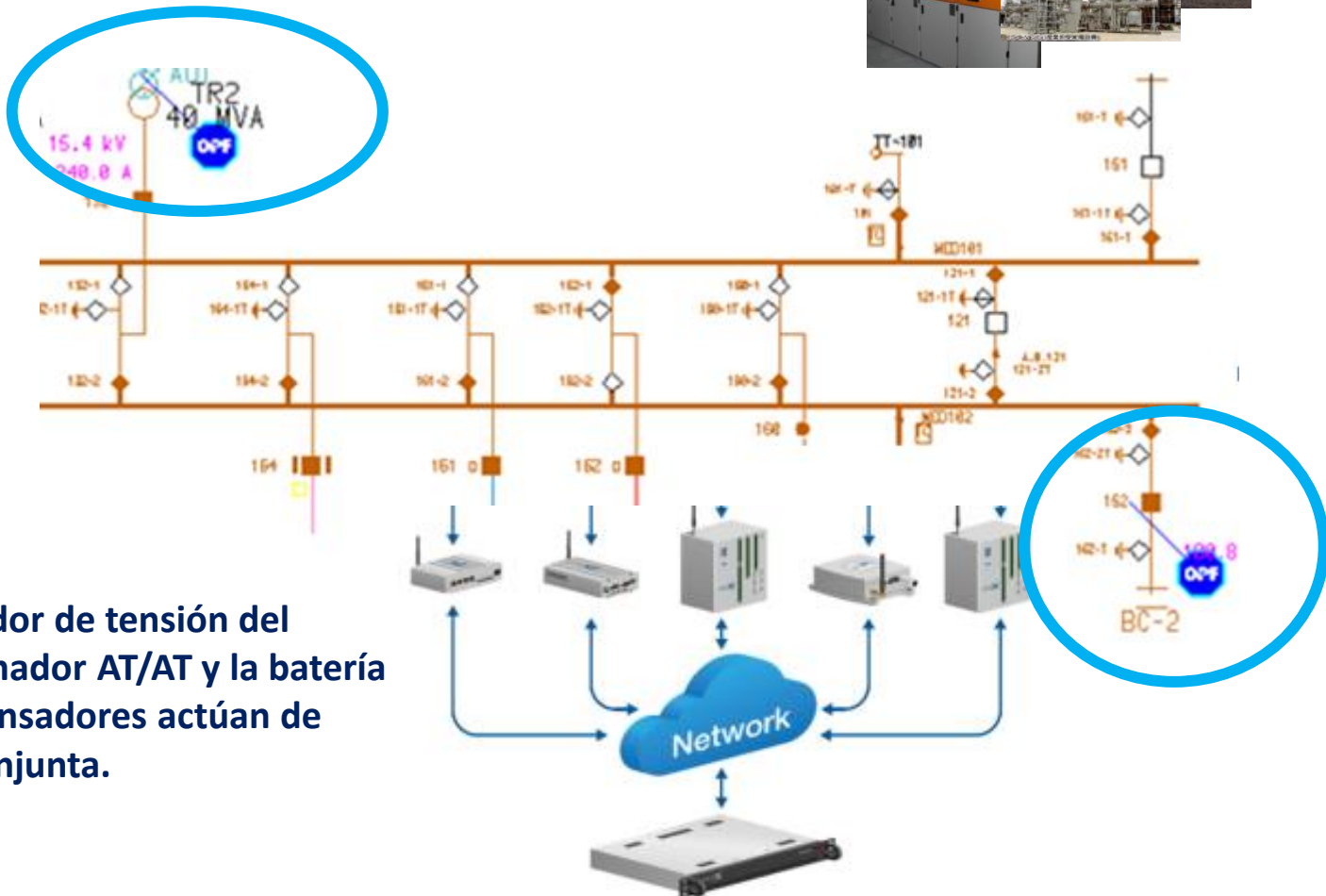


Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Automatización



Ejemplo Automatización BBCC



El regulador de tensión del transformador AT/AT y la batería de condensadores actúan de forma conjunta.

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Gestión de la demanda / Almacenamiento



Gestión de la Demanda



Almacenamiento de Energía

La tecnología de baterías de almacenamiento ha avanzado en los últimos años, existiendo pilotos por parte de empresas transportistas y distribuidoras de electricidad por todo el mundo.

Se pueden resolver distintos problemas con tecnologías de almacenamiento:

- Aportar potencia firme a la red de Distribución, aplazando inversiones obligatorias, las baterías son escalables (se puede instalar la potencia deseada siempre que se disponga del espacio).
- Abaratar soluciones para que sean más rentables.
- Realizar una tarea programada a una hora en la cual la saturación del sistema no permitiría sin utilizar dichas fuentes.
- Aumentar la respuesta frente a un fallo en horas de saturación.



Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Gestión de la demanda / Almacenamiento



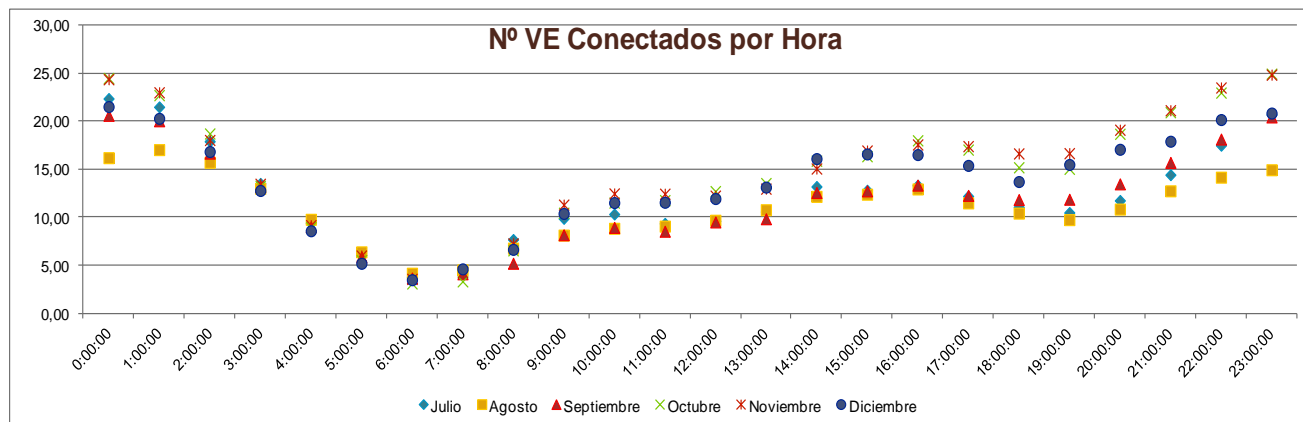
Gestión de la Demanda



Vehículo Eléctrico

El patrón previsto de conexión de vehículos eléctricos a la red, permitiría utilizar la energía almacenada en ellos en caso de ser necesaria en la operación del sistema.

Para llevar a cabo el proceso un agregador debería establecer el contrato correspondiente con el usuario.

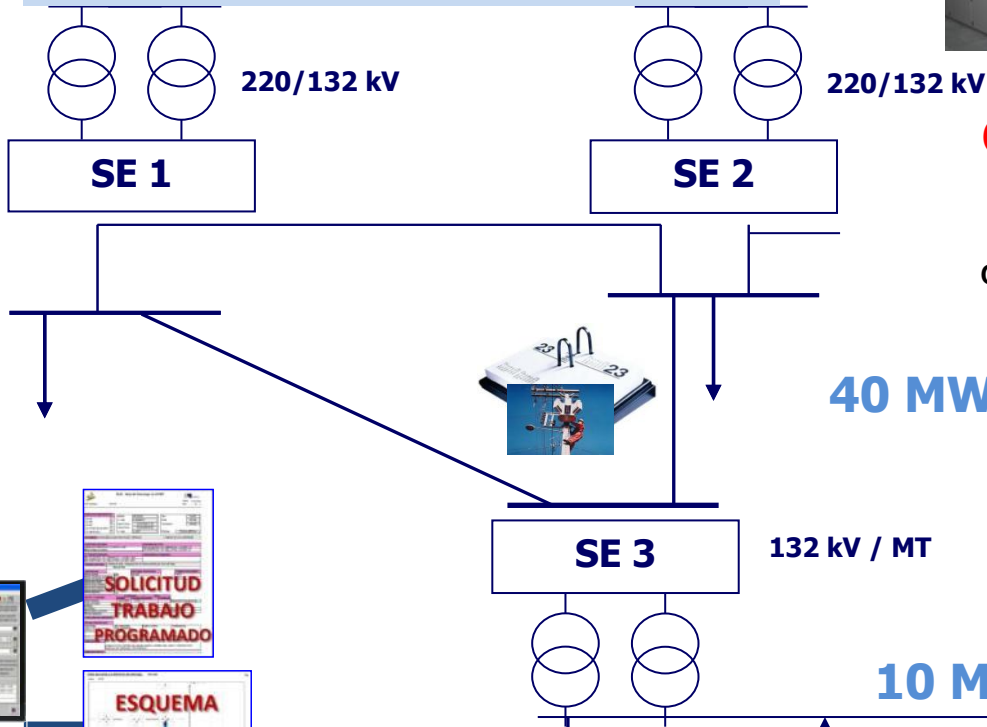


Impacto en la Operación de la redes inteligentes

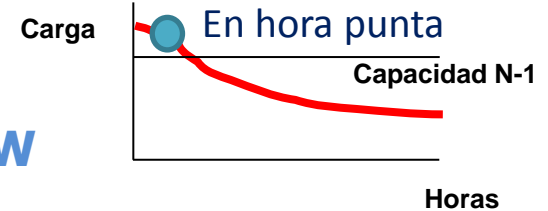
Gestión de la demanda / Almacenamiento



Ejemplo descargo AT con almacenamiento



**Capacidad de la línea:
40 MW**



Permite realizar un descargo en horas de saturación de la línea.



SOLICITUD
TRABAJO
PROGRAMADO

ESQUEMA
DE LA RED

MODIFICACION
ESQUEMA

50 MW

10 MW

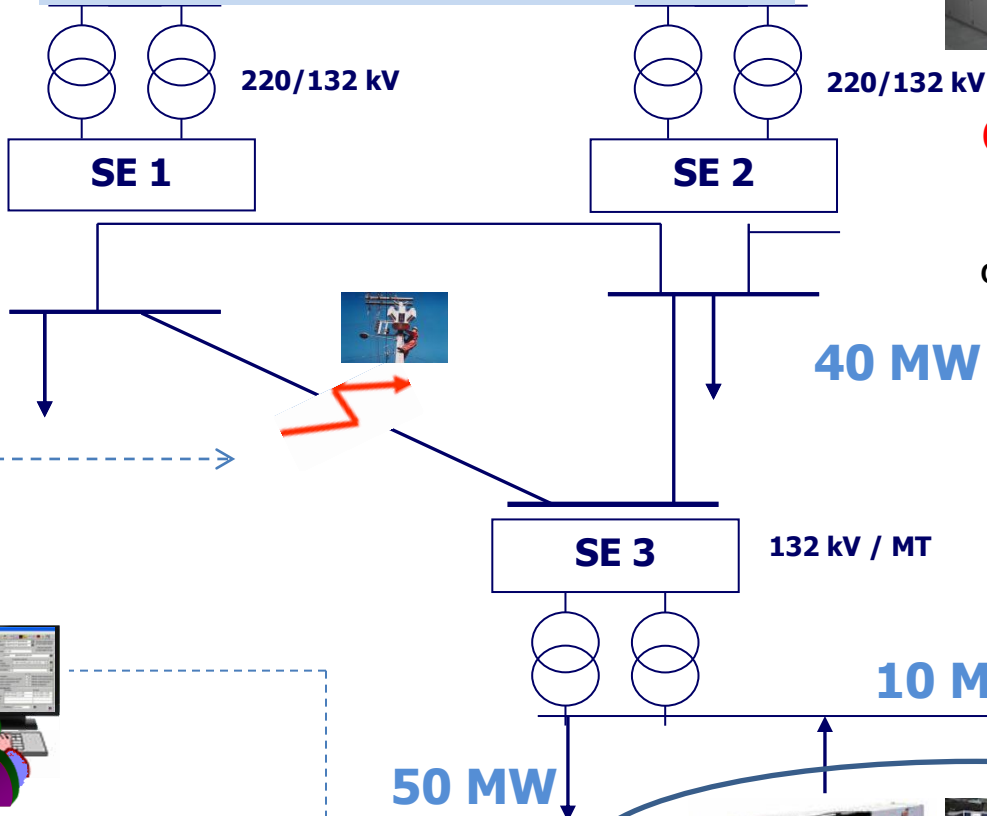


Impacto en la Operación de la redes inteligentes

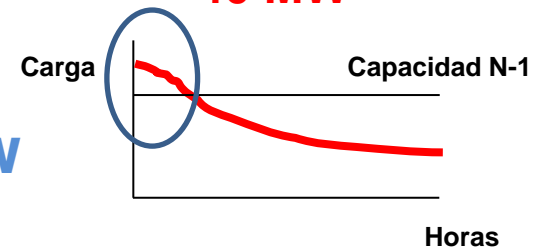
Gestión de la demanda / Almacenamiento



Ejemplo incidente N-1 AT con almacenamiento



Capacidad de la línea:
40 MW



Se produce el fallo sin
N-1

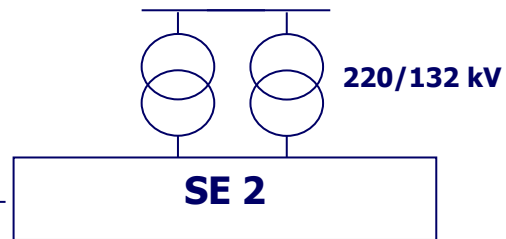
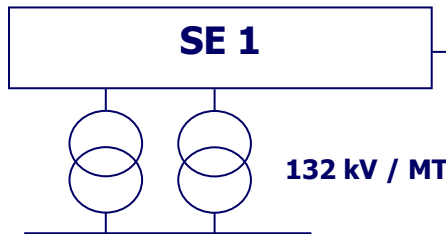
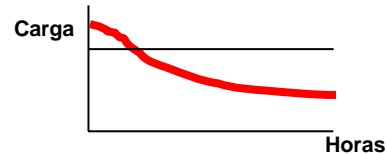
Impacto en la Operación de la redes inteligentes

Gestión de la demanda / Almacenamiento

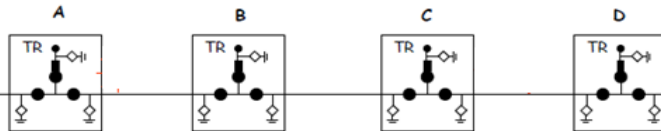


Ejemplo Saturación en N AT con almacenamiento

**Saturación de la línea:
40 MW**



Deslaste por MT



El almacenamiento, Vehículo Eléctrico y generación, disminuyen la saturación de la línea, y en caso de fallo en N, disminuye el impacto sobre la configuración de MT.

10 MW



Impacto en la Operación de la redes inteligentes

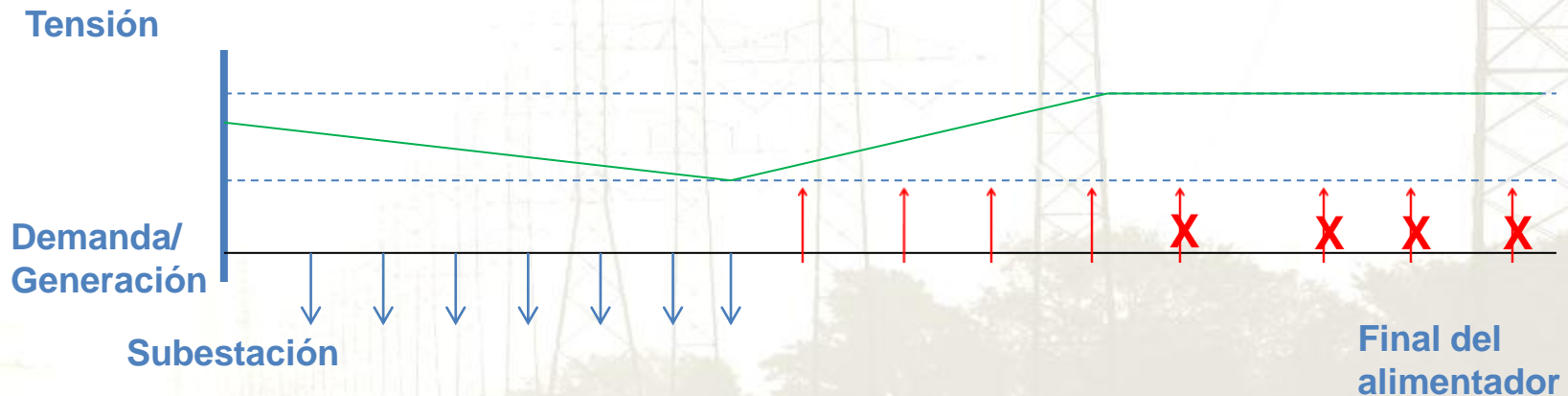
El reto de la integración de la Generación Distribuida



Retos

La integración de la generación distribuida supone varios retos desde el punto de vista de la operación:

- Los flujos de energía pasan a ser bidireccionales. Se dificulta el control de tensiones.



- La falta de información en tiempo real puede originar problemas de seguridad para las personas y las instalaciones

Impacto en la Operación de la redes inteligentes

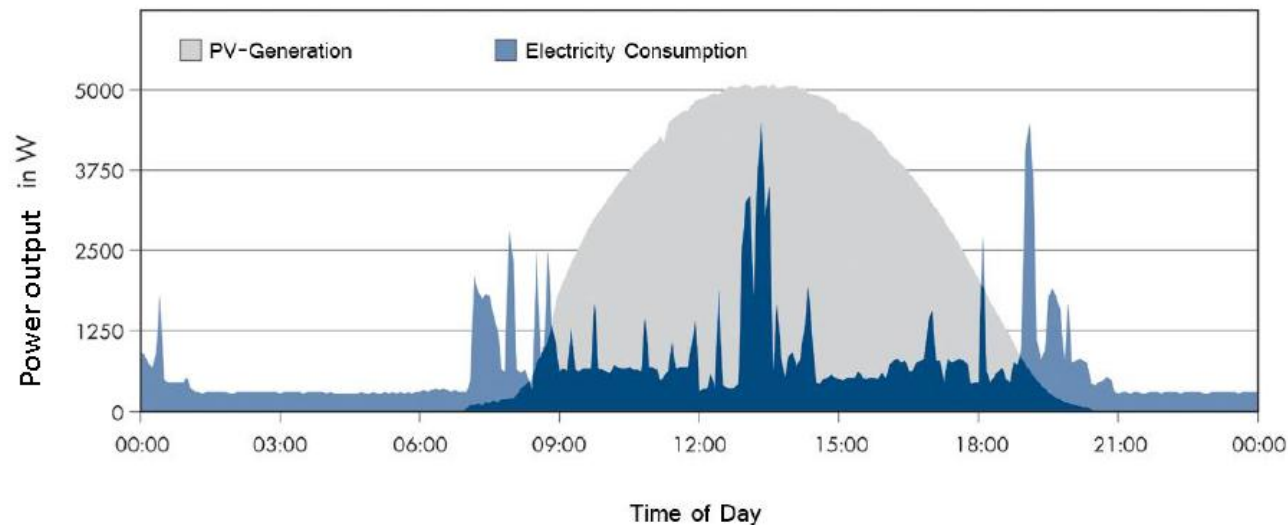
El reto de la integración de la Generación Distribuida



Retos

La integración de la generación distribuida supone varios retos desde el punto de vista de la operación:

- Aunque estén cercanos en el espacio, el consumo y la generación no tienen por que tener el mismo perfil, lo que incrementa las pérdidas y la necesidad de desarrollo de infraestructuras.





Impacto en la Operación de la redes inteligentes

El reto de la integración de la Generación Distribuida



Soluciones

- **Existen soluciones tecnológicas que ya permiten la mejora en la gestión de esta situación, a medida que la Regulación les de cabida:**
- La información en tiempo real de la Generación Distribuida debe recibirse en el centro de control que opera la red a la que está conectada.
- El Centro de Control tiene que tener capacidad de actuación sobre la generación conectada a la red en situaciones de emergencia.
- Se requiere de la definición de unos Procedimientos de Operación de los sistemas de Distribución que determinen el tipo de servicios y gestión que podrá hacer el DSO.



Endesa es una empresa del Grupo Enel

“Este documento es propiedad de ENDESA , en consecuencia no podrá ser divulgado ni hecho público sin el consentimiento previo y por escrito de ENDESA. Su contenido es meramente informativo por lo que no tiene naturaleza contractual ni puede hacerse uso del mismo como parte de o para interpretar contrato alguno. ENDESA no asume ninguna responsabilidad por la información contenida en este documento, ni constituye garantía alguna implícita o explícita sobre la imparcialidad, precisión , plenitud o corrección de la información o de las opiniones y afirmaciones que se recogen. Tampoco asume responsabilidad alguna por los daños y/o pérdidas que pudieran causarse sobre el uso de esta información. ENDESA no garantiza que las perspectivas contenidas en este documento se cumplirán en sus términos. Tampoco ENDESA ni ninguna de sus filiales tienen la intención de actualizar tales estimaciones, previsiones y objetivos que pudieran derivarse de este documento excepto que otra cosa sea requerida por ley”.