



ABB ABILITY™ LOOP CONTROL PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN

## LC1000 Solución para cuadros UniSec

Aplicación para la reconfiguración de redes en anillo y gestión del fallo

La forma de energía más versátil y la más utilizada es sin duda la energía eléctrica. Por este motivo el sector eléctrico está conduciendo la transformación del sistema energético global y la electricidad constituye la forma final de energía que evidencia el crecimiento más importante. Por estas razones se presenta la necesidad de crear un sistema de distribución de la energía eléctrica seguro y fiable. La solución LC1000 para cuadros UniSec nace para satisfacer la exigencia de restablecer la funcionalidad completa de una red de distribución en anillo, en caso de fallo, minimizando el tiempo de fuera de servicio.

### Índice

<b>004</b> – 005	Gestión de las redes en anillo y aplicaciones
<b>006</b> – 007	LC1000 - Solución para cuadros UniSec para la reconfiguración de redes en anillo con interruptores seccionadores
<b>008</b> – 009	LC1000 - Solución para cuadros UniSec para la selectividad del fallo de redes en anillo con interruptores
<b>010</b> - 010	LC1000 - Aplicación para cuadro UniSec
<b>011</b> - 011	IEC 61850: Estándar de comunicación para redes inteligentes
<b>012</b> – 012	Redundancia de la red según el Estándar IEC 61850
<b>013</b> – 015	Descripción de los componentes
<b>016</b> – 016	Sistema de supervisión SD-View
<b>017</b> – 017	Asistencia y soporte ABB

### Gestión de las redes en anillo y aplicaciones

El significativo crecimiento de la generación distribuida y las crecientes exigencias de fiabilidad de las redes y de restablecimiento automático después de un fallo, requieren la transformación de las redes eléctricas de pasivas a activas. Esta evolución se identifica en el ámbito nacional con el término Smart Grid. La característica fundamental de las Smart Grid es el uso generalizado de la comunicación para la medición y el control a distancia. El protocolo más usado es el IEC 61850, estándar internacional para la automatización de los sistemas eléctricos. que permite la comunicación vertical y horizontal, utilizando mensajes GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event).

La solución LC1000 para cuadros UniSec para la reconfiguración de las redes en anillo ha sido desarrollada para aplicaciones de red con exigencias muy apremiantes en términos de fiabilidad y de elevada velocidad de restablecimiento automático del servicio después de un fallo.

Esta solución permite el aislamiento del fallo y la

reconfiguración de red. Se aplica a las redes con cuadros eléctricos provistos de interruptores seccionadores motorizados o interruptores con relés serie Relion® y sensores combinados de corriente y tensión.

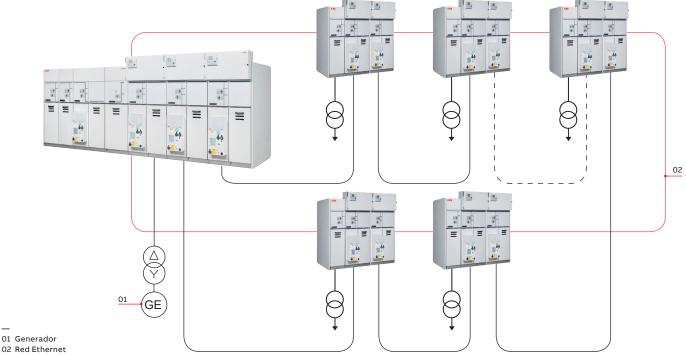
La solución LC1000, aplicada al cuadro de distribución secundaria UniSec, garantiza

tiempos de reacción, en caso de fallo, inferiores a 1 segundo, para localizar y aislar el fallo y reconfigurar la red.

La solución comprende:

- · cuadro de supervisión y control con procesador e interfaz gráfica para visualizar en tiempo real las informaciones de la red
- subestaciones de transformación con cuadro eléctrico UniSec provistas de indicador de fallo o relé serie Relion, para la señalización del fallo con sensores combinados de corriente y tensión de última generación.
- Switch Ethernet en cada subestación
- comunicación Ethernet en fibra óptica entre las subestaciones

#### Ejemplo de red en anillo abierto automatizada con comunicación



<sup>01</sup> Generador







#### **Aplicaciones**

La solución está destinada a múltiples aplicaciones, del sector terciario a la industria, garantizando siempre un altísimo desempeño. La solución LC1000 para cuadros UniSec garantiza la continuidad del servicio y la fiabilidad de la red y utiliza la conexión Ethernet para la transmisión rápida, fiable y eficiente de los datos, en conformidad con el estándar IEC 61850.

# LC1000 - Solucion para cuadros UniSec para la reconfiguración de redes en anillo con interruptores-seccionadores

### Red en anillo abierto con interruptores seccionadores

La solución para la reconfiguración de las redes en anillo prevé el uso de cuadros UniSec con interruptores seccionadores motorizados (tipo SDC) y de un indicador de fallo en cada subestación de transformación. En la gestión de una red en anillo abierto, esta solución garantiza el funcionamiento fiable y continuo del anillo, reconfigurando la red después de un fallo, con un tiempo de reacción (detección y aislamiento) inferior a 1 seg.

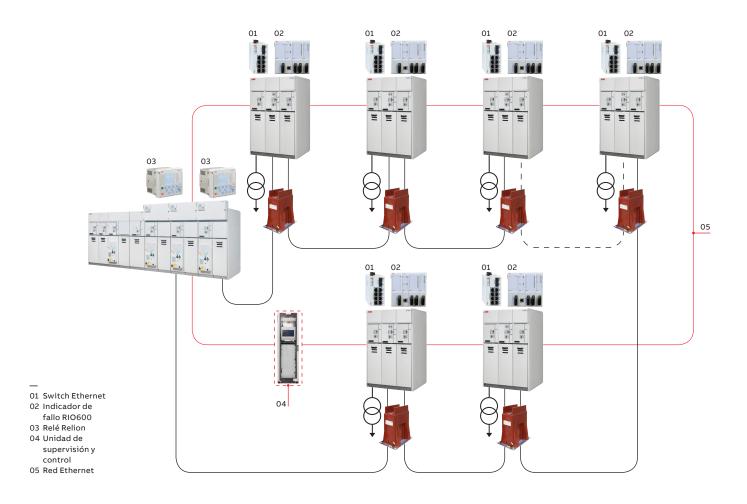
#### Componentes de las subestaciones

Subestación de transformación con cuadro UniSec en la configuración 2xSDC + 1xSFC:

- 2 unidades UniSec tipo SDC con interruptor seccionador motorizado, ancho 375-500 mm, para subestaciones de llegada y salida
- 1 unidad UniSec tipo SFC con interruptor seccionador motorizado y fusible, ancho 375-500 mm, para la protección del transformador con fusible hasta 100 A a 24 kV

#### Unidad de supervisión y control

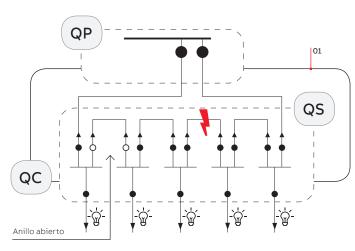
La unidad de supervisión y control es un panel de acero galvanizado y en su interior están instalados los componentes para la automatización de la lógica de reconfiguración del anillo.



### Unidad funcional UniSec con interruptor seccionador motorizado

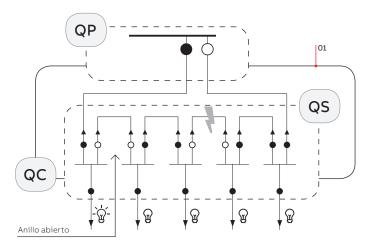
Simulación del proceso de reconfiguración de una red de en anillo abierto con lógica centralizada

FASE 1 Aparición del fallo



QP 01 QS QC ଜ ୍ବି କ୍ର ଜ Anillo abierto

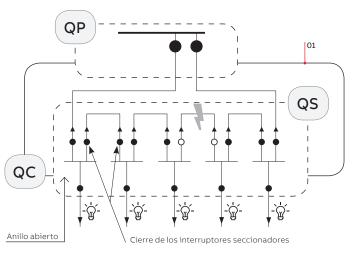
FASE 2 Interrupción del fallo Apertura del interruptor



FASE 3 Aislamiento del fallo Apertura interruptores seccionadores

- 01 Red Ethernet en fibra óptica
- QP Cuadro UniSec con interruptor para subestación de alimentación
- QC Unidad de supervisión y control
- QS Unidad UniSec con interruptor seccionador para subestación de transformación
- Interruptor seccionador o interruptor cerrado
- O Interruptor seccionador o interruptor abierto

FASE 4 Reconfiguración del anillo Cierre del interruptor



### . .

### LC1000 - Solucion para cuadros UniSec para la selectividad del fallo de redes en anillo con interruptores

#### Redes en anillo cerrado con interruptores

La solución para la gestión de las redes en anillo prevé el uso de cuadros UniSec con interruptores (tipo SBC o HBC) y relés de protección Relion en cada subestación. Es idónea para las redes en anillo cerrado cuando la continuidad del servicio constituye un requisito

fundamental. Gracias a la selectividad lógica lograda con los relés de protección serie Relion y a la comunicación mediante mensajes GOOSE según la norma IEC 61850, la solución garantiza la detección puntual y el aislamiento del fallo con tiempos inferiores a los 0,5 seg.

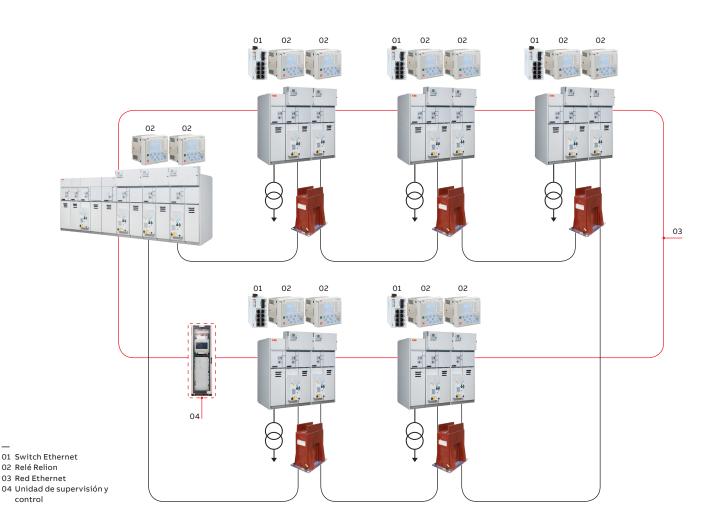
#### Componentes de las subestaciones

Subestación de transformación con unidades funcionales UniSec en la configuración 2xSBC + 1xSFC:

- 2 unidades UniSec tipo SBC con interruptor, ancho 750 mm, o bien tipo HBC, ancho 500 mm, para subestaciones de alimentación
- 1 unidad UniSec tipo SFC con interruptor seccionador motorizado, ancho 375-500 mm, para la protección del transformador con fusible hasta 100 A a 24 kV

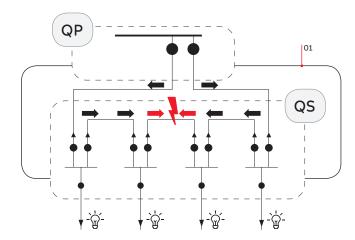
#### Unidad de supervisión y control

La unidad de supervisión y control es un panel de acero galvanizado y en su interior están instalados los componentes para la automatización de la lógica de reconfiguración del anillo.



#### Unidad funcional UniSec con interruptor

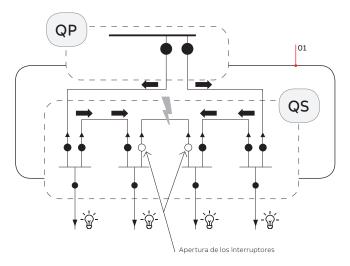
Simulación del proceso de selectividad lógica de una red en anillo cerrado con lógica descentralizada



FASE 1 Aparición del fallo

- 01 Red Ethernet en fibra óptica
- QP Cuadro UniSec con interruptor para subestación de alimentación
- QP Cuadro UniSec con interruptor para subestación de transformación
- Interruptor cerradoInterruptor abierto
  - Flujo de la energía

FASE 2 Interrupción del fallo por la intervención de la protección direccional mediante GOOSE



### LC1000 - Aplicación para cuadro UniSec



### **Ventajas**



### Continuidad del servicio

- Posibilidad de integrar en un mismo cuadro paneles con clasificación LSC2A y LSC2B, sin necesidad de paneles de adaptación
- Aislamiento del fallo en menos de 0,5 segundos para redes en anillo cerrado
- Reconfiguración de la red en menos de 1 segundo, para redes en anillo cerrado



### Elevados niveles de prestaciones y fiabilidad

- Partición metálica entre los compartimientos de media tensión
- Cuadros con interruptores seccionadores con capacidad de corte de corriente asignada de 630 A-800 A
- Elevadas prestaciones de durabilidad mecánica y eléctrica para los interruptores y los interruptores seccionadores
- Redundancia de la CPU y de la comunicación
- Componentes realizados de conformidad con el estándar de comunicación IEC 61850
- Solución con cuadros de media tensión completamente ensamblada, cableada y probada en fábrica, antes de la expedición



### Flexibilidad y servicio

- Mejor modularidad del cuadro UniSec, que permite la extensión de los paneles instalados
- Posibilidad de utilizar el panel HBC con el aparato multifunción HySec, para lograr una solución compacta y flexible que además reduce el número de piezas de repuesto
- Intercambiabilidad de los interruptores automáticos de vacío y SF6
- Filtros de arco interno directamente montados en los paneles, eliminando todas las operaciones de montaje in situ y las obras civiles para los tubos de evacuación de los gases
- Flexibilidad, gracias a numerosos componentes que permiten personalizar cada solución
- Soluciones dedicadas para cada aplicación
- · Posibilidad de asistencia remota suministrada por técnicos ABB
- Formación técnica de los operadores
- Suministro de piezas de repuesto en tiempos breves

### IEC 61850:

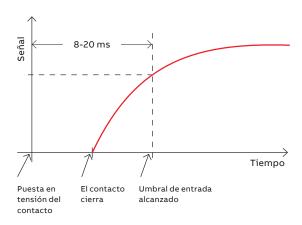
### Estándar de comunicación para redes inteligentes

La norma IEC 61850 define el estándar internacional para la comunicación de las subestaciones eléctricas. Utiliza la conexión Ethernet para una transmisión de datos rápida y fiable y permite posibles integraciones futuras de tecnologías en desarrollo.

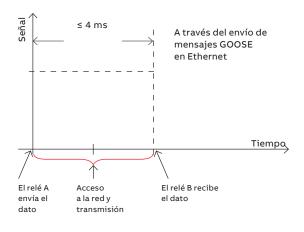
Los distintos componentes presentes en las

Velocidad de transmisión de datos mediante

cableado convencional



Velocidad de transmisión de datos mediante el envío de mensajes G.O.O.S.E. según el estándar IEC 61850



subestaciones pueden comunicar entre sí a través de mensajes GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event), eliminando de este modo gran parte del cableado convencional.

La solución LC1000 para cuadros UniSec se basa en el estándar IEC 61850 con Relion 615, unidad de gestión de las subestaciones COM600, procesador de automatización RIO600 y ACI800M.

#### Mensajería GOOSE

Los mensajes GOOSE utilizan la red Ethernet y permiten el intercambio entre los dispositivos incluidos en la red misma (mensajería horizontal) o bien con un sistema de control (mensajería vertical). La velocidad de transferencia de los datos es mayor respecto al cableado convencional (4 ms en lugar de 8-20 ms). Con los mensajes GOOSE, las conexiones entre los dispositivos se monitorean a través del envío cíclico de los datos, que se produce aún cuando no existan variaciones del estado de los componentes, como por ejemplo el estado del interruptor. Cuando el dispositivo detecta una variación en los datos, transmite inmediatamente el evento varias veces, para garantizar la recepción de los datos. Si el dispositivo que debería recibir cíclicamente el mensaje GOOSE no lo recibe dentro de un tiempo predefinido, envía un mensaje de alarma, señalando el problema de conexión.

#### Ventajas del estándar IEC 61850

- Fiabilidad, gracias al mejoramiento del diagnóstico
- Mayores informaciones sobre los dispositivos presentes en la red
- Flexibilidad y escalabilidad, permitiendo fáciles modificaciones y expansiones después de la puesta en servicio, sin requerir cableados adicionales
- Integración e interoperabilidad de las tecnologías más usadas en el mundo de la comunicación

### Redundancia de la red según el estándar IEC 61850

El estándar IEC 61850 integra las funciones de redundancia a través del protocolo PRP / HSR del estándar IEC 62439.

- HSR (High-availability Seamless Redundancy) redundancia continua de alta disponibilidad
- PRP (Parallel Redundancy Protocol) protocolo con redundancia paralela

Gracias a los protocolos HSR y PRP, el tiempo de restablecimiento en caso de fallo es nulo o a "tiempo cero".

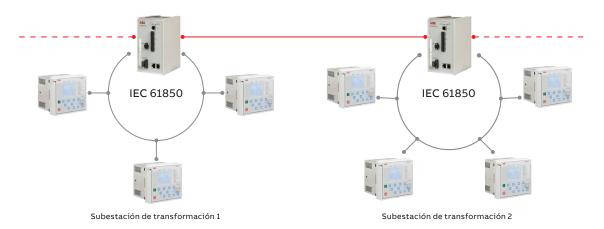
#### Redundancia HSR

En caso de redundancia HSR, los relés de protección Relion y el switch Ethernet AFS660 en la subestación están conectados al anillo HSR con redundancia de tipo "bumpless" y tiempo de recuperación igual a cero, como para los switchs Ethernet de todas las subestaciones y del cuadro de automatización. La falla de un componente de la red HSR (un relé de protección Relion, un switch Ethernet AFS660, un cable de cobre o una fibra óptica) no impide que la información llegue inmediatamente a destino.

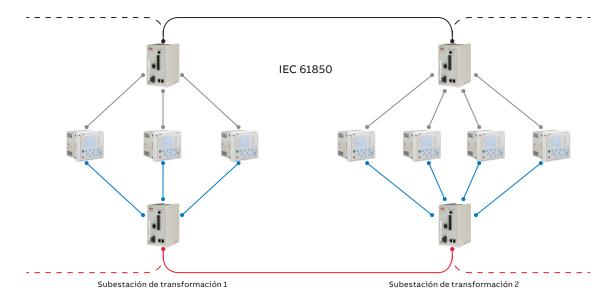
#### Redundancia PRP

En caso de redundancia PRP, los relés de protección Relion de la subestación están conectados a los dos switchs Ethernet AFS660, creando de este modo dos redes totalmente independientes. El protocolo PRP representa el máximo nivel de redundancia de una red Ethernet con "tiempo cero" de restablecimiento en caso de fallo.

#### Redundancia con protocolo HSR



#### Redundancia con protocolo PRP



Fibra óptica (red 1)
Fibra óptica (red 2)
Cobre Cable Ethernet (red 1)
Cobre Cable Ethernet (red 2)

### Descripción de los componentes

#### Componentes para la detección del fallo

Los indicadores de fallo, presentes en las subestaciones de transformación de la red en anillo, están conectados directamente con los sensores combinados de corriente y de tensión KEVCD. El RIO600 puede ser usado como indicador de fallo. Además, el relé de protección puede sustituir el RIO600 para la funcionalidad de indicador de fallo.

#### Indicador de fallo direccional RIO600

El RIO600 es un dispositivo modular. Además de ser un indicador de fallo, prevé módulos de input/output analógicos y digitales remotos y

soporta la comunicación horizontal mediante mensajes GOOSE según el estándar IEC 61850.



#### Sensores combinados de corriente y tensión KEVDC

El sensor KEVCD es un reductor de medida de última generación, caracterizado por la linealidad de la medida sin fenómenos de saturación, incluso en la fase de fallo. Suministrando ambas medidas, de corriente y de tensión, determina una significativa reducción del espacio ocupado dentro de los cuadros.

El sensor KEVCD está conectado con el indicador de fallo direccional RIO600 mediante cable RJ45.



#### Relé de protección

Los relés de protección Relion realizan la principal protección de máxima corriente y defecto a tierra, para las salidas línea y cables. Son conformes con el estándar IEC 61850 para la comunicación en las subestaciones, incluida la mensajería GOOSE veloz.

En el sistema LC1000 para cuadros UniSec de lógica centralizada, los relés de protección se usan para la protección del interruptor aguas arriba (subestación de alimentación). Pueden ser usados también como indicadores de fallo en lugar del RIO600 y soportar la redundancia HSR o PRP de la red Ethernet, según el estándar IEC 61850.

En la solución con lógica descentralizada se usan para detectar y aislar el fallo. No se hace necesaria una interfaz de programación API (Application Programming Interface) centralizada, ya que basta la capacidad del PLC (Programmable Logic Controller) local de cada relé de protección Relion (lógica descentralizada).



### Descripción de los componentes

#### Componentes para la gestión y la automatización de una red en anillo

ABB ofrece diferentes soluciones para la gestión centralizada de reconfiguración de las redes en anillo. Para las aplicaciones más simples y compactas, basta el ordenador para el sistema de automatización de estaciones COM600. Para las aplicaciones más complejas, que requieren lógicas adicionales, como la desconexión, la conexión o la redundancia del procesador, el PLC AC800M es la solución ideal.

#### Unidad de gestión de subestaciones COM600

El COM600 es conforme a la norma IEC 61850 que satisface los siguientes requisitos:

- plataforma de automatización capaz de ejecutar las tareas de reconfiguración de una red en anillo
- gateway hacia otros sistemas de supervisión (basado en Modbus, DNP3, IEC 60870-5-101/104)
- interfaz usuario "all in one" basada en la normativa IEC 61131-3.



#### PLC AC800M

AC 800M es una plataforma hardware modular. La configuración estándar es la siguiente:

- 1 procesador (CPU) tipo PM861A-eA (eventual redundancia)
- módulos de comunicación Ethernet IEC 61850 (eventual redundancia)
- otro módulo de comunicación (Modbus, Profibus, Ethernet/IP, etc.) para localizar informaciones hacia otro sistema en entrada (eventual redundancia)
- módulo de alimentación auxiliar con batería de back-up

El PLC AC800M, además de garantizar las lógicas de reconfiguración de una red en anillo y de desconexión y reconexión, comunica directamente conforme al estándar IEC 61850 con los restantes dispositivos en la red eléctrica (en particular con los relés de protección y los indicadores de fallo).



#### Red de comunicación Red física en fibra óptica y switch Ethernet AFS660

Los switchs Ethernet están previstos en los cuadros de cada subestación y en el cuadro de automatización. Están conectados entre sí mediante fibra óptica y cuentan con puertos LC o ST para fibra óptica multimodo o monomodo. Además de satisfacer la norma IEC 61850 proponen la redundancia HSR o PRP.



#### Red móvil wireless y Gateway wireless ARG600

El gateway ARG600 pertenece a la familia Arctic de ABB, compuesta por una amplia gama de productos

que pueden ser combinados en soluciones de comunicación wireless, fiables, eficientes y seguras. La solución utiliza las redes públicas de telefonía móvil que ofrecen una excelente cobertura en todo el mundo con un coste razonable.

El ARG600 puede usarse en lugar del switch Ethernet o sumado al mismo como red de comunicación de reserva.



#### Supervisión

Para las aplicaciones más simples ABB propone una interfaz operador con pantalla táctil. Para las aplicaciones que requieren un sistema de supervisión completamente personalizable o la redundancia de los servidores, el sistema de supervisión ABB SD-View es la solución ideal.

### Pantalla táctil HMI (Human Machine Interface) a color de 15"

La interfaz operador ABB tiene las siguientes funciones:

- esquema sinóptico simple y dinámico de toda la instalación
- informaciones y diagnóstico de los componentes de la red en tiempo real
- control remoto del interruptor
- listados de eventos y alarmas
- monitorización de las medidas
- control del comportamiento de la lógica de reconfiguración de la red en anillo
- · acceso a la interfaz web-HMI de los relés

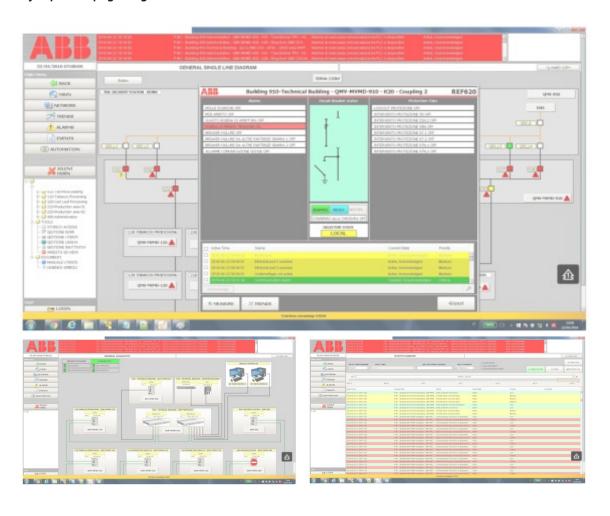


### Sistema de supervisión SD-View

El sistema de supervisión SD-View es un software que incluye funcionalidades de control, monitorización y automatización. Puede ser controlado con un ordenador con sistema operativo Windows®.

Gracias al SD-View el ordenador se convierte en una estación de control, la cual, junto con los procesadores de automatización y los relés de protección, efectúa el control y la supervisión de toda la arquitectura de red, según las exigencias del cliente. Pueden controlarse los distintos niveles de tensión y los equipos comunicantes. El sistema SD-View prevé la redundancia del servidor, garantizando la máxima fiabilidad y disponibilidad. El operador puede acceder al SD-View desde cada subestación mediante un ordenador, conectándose a un puerto libre del switch Ethernet AFS660.

#### Ejemplos de páginas gráficas SD-View



### **Asistencia y soporte ABB**

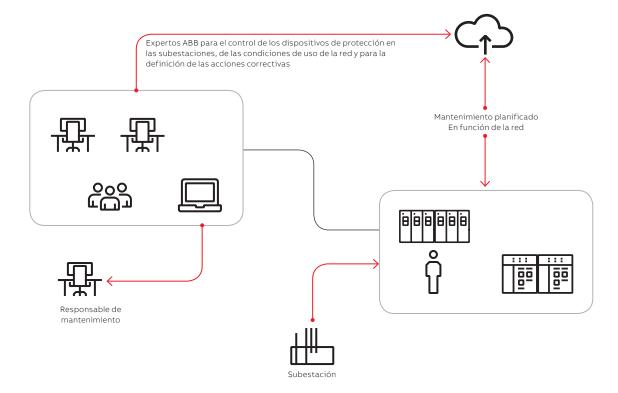
#### Monitorización remota

Mediante la aplicación de un módem con VPN protegida (Virtual Private Network) es posible monitorear la red eléctrica y en caso de necesidad contar con la asistencia de técnicos ABB a distancia.

En caso de fallo u otras exigencias, es posible llamar a un técnico ABB y permitirle que acceda a la red Ethernet. El técnico ABB podrá acceder a las informaciones necesarias (informe de las actividades, historial de alarmas, medidas, etc) y efectuar un diagnóstico. El acceso a la red del cliente se efectúa de conformidad con las pautas de Cyber Security del Grupo ABB.

La asistencia comprende:

- diagnóstico de los problemas de funcionamiento y de las anomalías
- soporte técnico y asistencia a los técnicos presentes en la sede del cliente
- pequeñas modificaciones y correcciones a la configuración software para eliminar posibles anomalías
- planificación de los pasos operativos para encontrar la solución más rápida, en el caso que resulte imposible resolver el problema a distancia.



### **Notas**





Para mayores informaciones contactar con:

More product information: abb.com/mediumvoltage Your contact center: abb.com/contactcenters More service information: abb.com/service

