



SANTIAGO – CHILE - JULIO 30-31, 2019

XI Jornadas Técnicas ABB en Chile

Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Garbiñe Magro, Area Sales Manager - Suecia



Objetivo

- Porqué continuamos construyendo las Subestaciones en la forma en que siempre lo hicimos?
- Si el usuario requiere una subestación altamente confiable ¿Qué solución puedo ofrecerle?
- Cómo garantizo la “seguridad” cuando trabajo en una subestación?
- Como puedo reducir el tamaño de la subestación mediante señales digitales?
- Existe Alternativa al gas SF6?

XI Jornadas Técnicas ABB en Chile

Índice

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Interruptores de CO₂

Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Índice

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

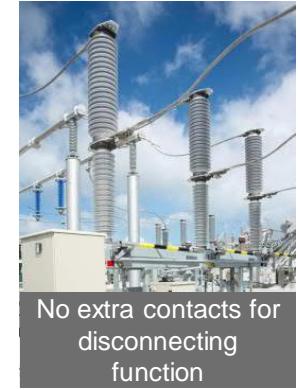
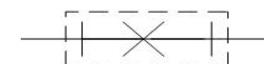
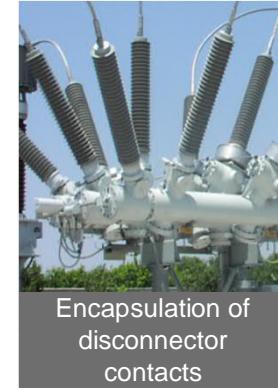
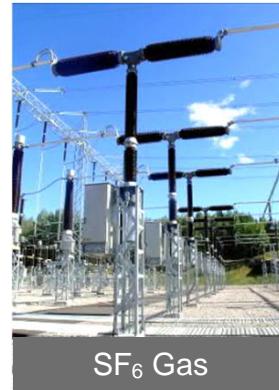
Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Interruptores de CO₂

Introducción a soluciones innovadoras

Evolución de los interruptores

Interruptores



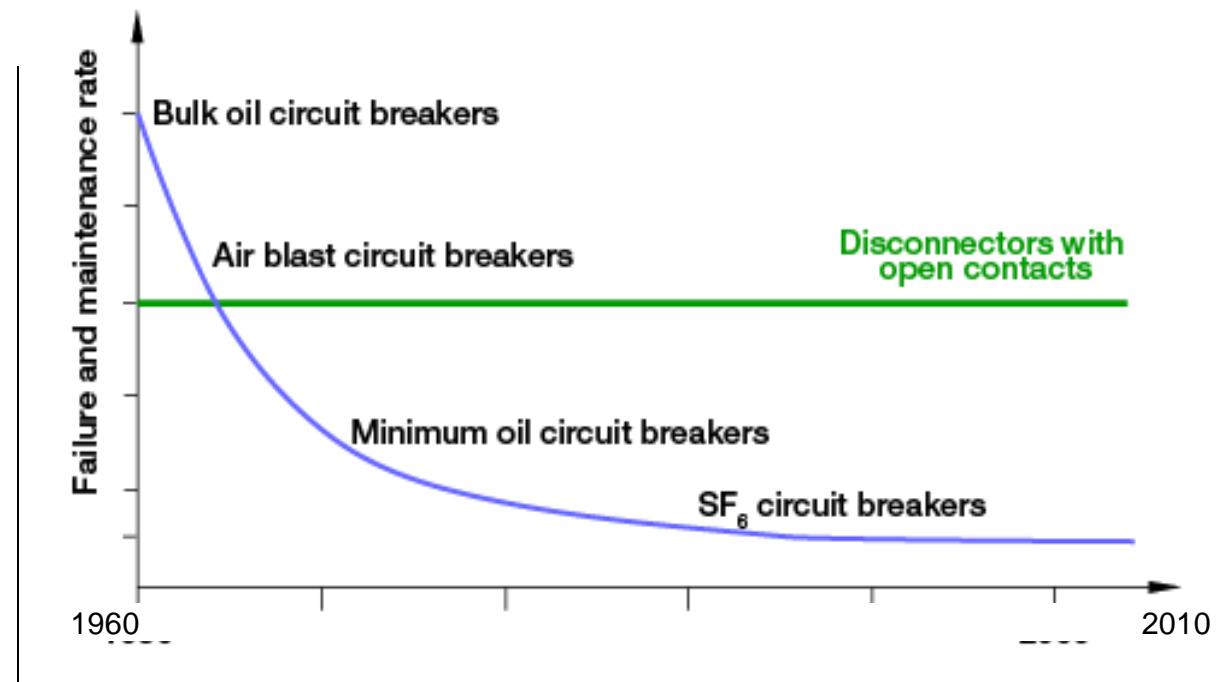
Introducción a soluciones innovadoras

Evolución de los interruptores

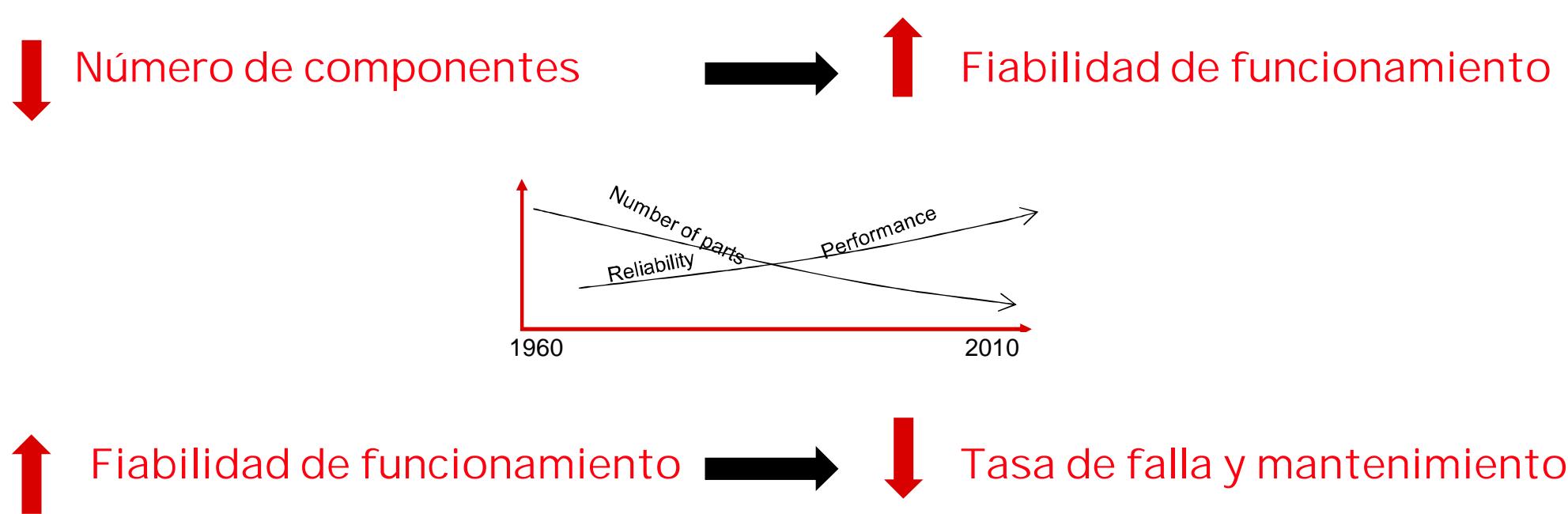
Desarrollo

Interruptores con menor número de componentes.

Seccionadores con mismo diseño.



Introducción a soluciones innovadoras



Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Interruptores de CO2

Interruptor-Seccionador (DCB)

Todo en un único equipo

Beneficios de la subestación con DCB

Comutación y seccionamiento en el mismo equipo

- Subestaciones compactas

Subestación más segura

- Layout más sencillo

Mayor fiabilidad y disponibilidad

- Menos aparatos nos facilitaran la tarea
- Intervalos de mantenimiento mayores

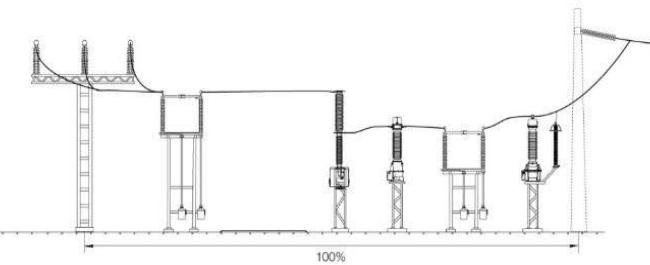
Compacta, Segura y Fiable



Interruptor-Seccionador (DCB)

Tamaño y desempeño

Solución Convencional



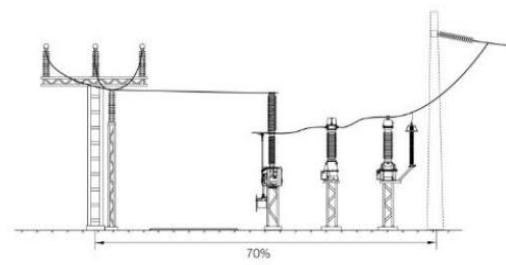
Alta exigencia de mantenimiento

Necesidad de lugares extensos

Contribución línea indisponible: 2.27 h/año

Contribución barra indisponible : 0.8h/año

Solución Standard con DCB



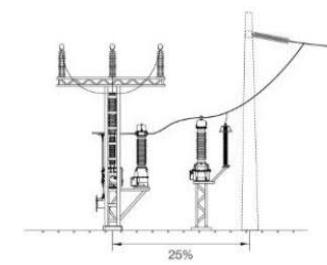
Ahorro de hasta el 30% en espacio

Desconexión rápida de circuito primario mediante conector flexible

Contribución línea indisponible: 0.8h/año

Contribución barra indisponible: 0.13h/año

Solución extra-compacta con DCB



Ahorro de hasta el 30% en espacio

Extremadamente compacta colocando el DCB debajo de la barra

Contribución línea indisponible : 0.67 h/año

Contribución barra indisponible : 0.67 h/año

—

Interruptor-Seccionador (DCB)

Aún mayor disponibilidad

Link de Desconexión

Un link removible, mediante una conexión empernada, preparado para ser “abierto” (desconectado) de una manera simple y rápida en condiciones desenergizadas.

En menos de una hora el DCB puede ser desconectado del sistema.



Interruptor-Seccionador (DCB)

Maximizando la Seguridad

Secuencia de operación del DCB

- Abrir (aislar)
- Bloquear el DCB en posición abierto
- Verificar tensión (mediante TT)
- Operar las cuchillas de puesta a tierra motorizadas

Operación en remoto
↑

Entrar en la subestación y candar el
bloqueo y las cuchillas de puesta a tierra



Cuchillas de puesta a tierra operadas
desde sala de control

...y finalmente asegurar mediante
candado

Interruptor-Seccionador (DCB)

Normativa Internacional

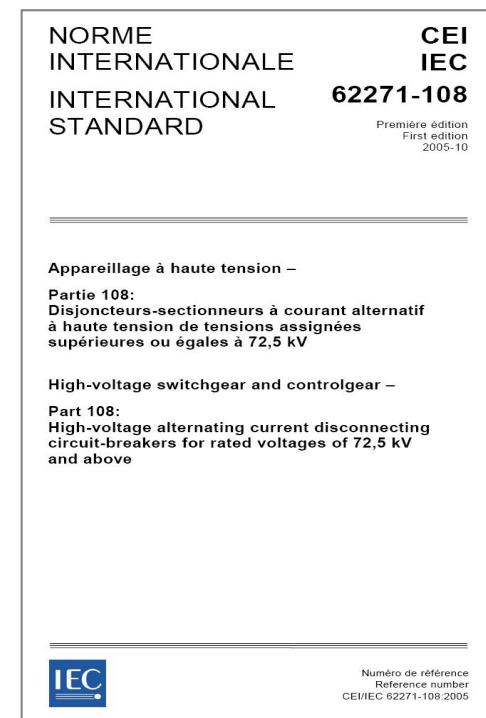
IEC 62271-108

El interruptor seccionador (DCB) cumple con los requerimientos de:

- Interruptores: IEC 62271-100
- Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra: IEC 62271-102
- Interruptor seccionador: IEC 62271-108

La norma también describe como probar y bloquear el equipo así como el sistema de enclavamiento.

Parte de la normativa IEC



Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

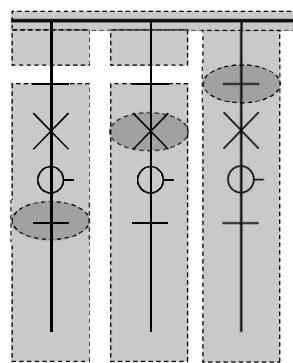
Interruptores de CO2

Configuración de Subestaciones

Subestación Convencional

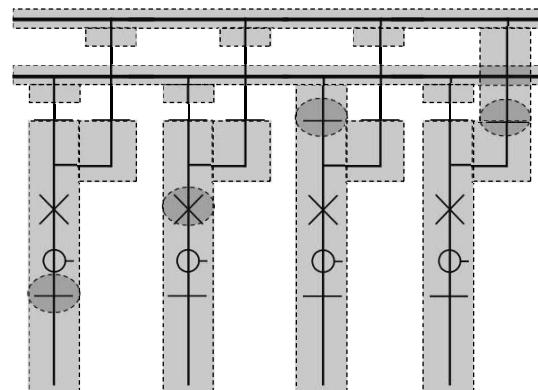
Barra Simple

Mantenimiento de Interruptores



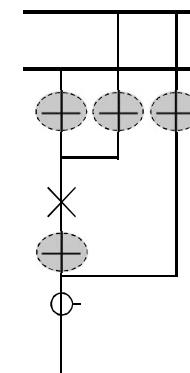
Barra Doble(interruptor simple)

Mantenimiento de Seccionadores



Bypass/barra de transferencia

Mantenimiento de Interruptores/
Seccionadores



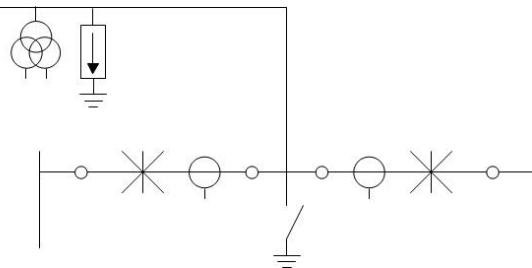
Desempeño medio-bajo. Subestaciones orientadas al mantenimiento.

Configuración de Subestaciones

Subestación Actual

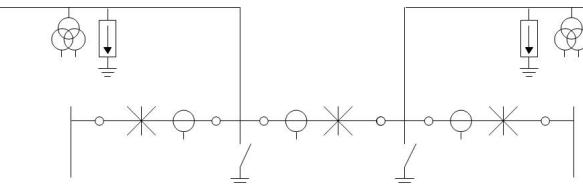
Doble Interruptor

Excepcional desempeño, tolerancia a fallas y facil extension de bahias.



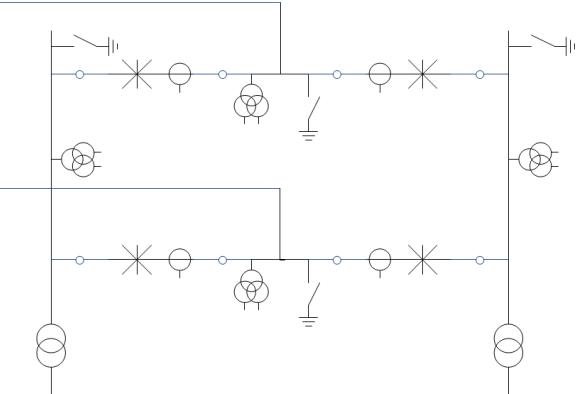
Interruptor y Medio

Excepcional desempeño, tolerancia a fallas y facil extension de bahias.



Anillo

Excepcional desempeño y tolerancia a fallas para subestaciones pequeñas.

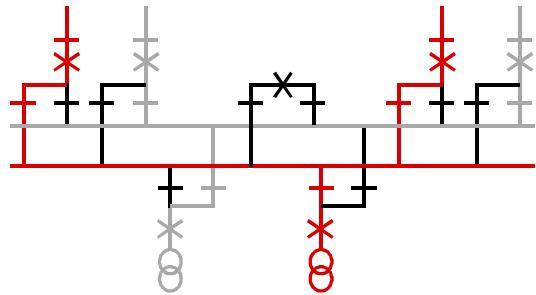


Alto desempeño. Configuraciones desarrolladas para aumentar la disponibilidad de las barras.

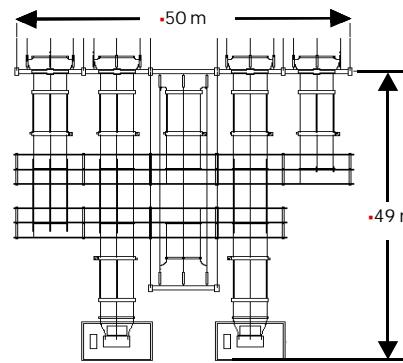
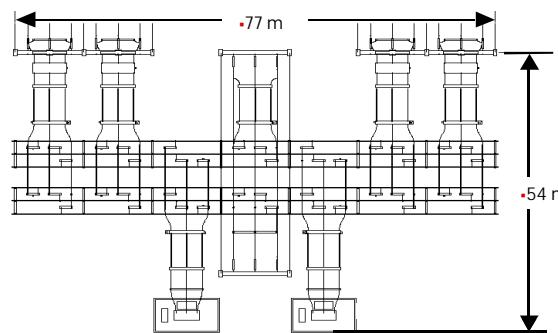
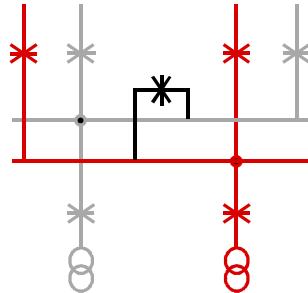
Configuración de Subestaciones

Ahorro de espacio en aprox. 40%

Doble barra convencional



Simple barra seccionada con DCB

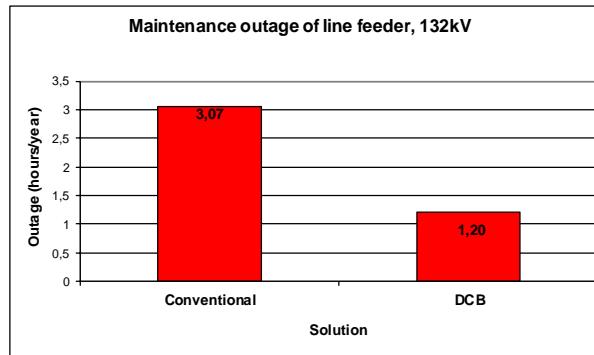
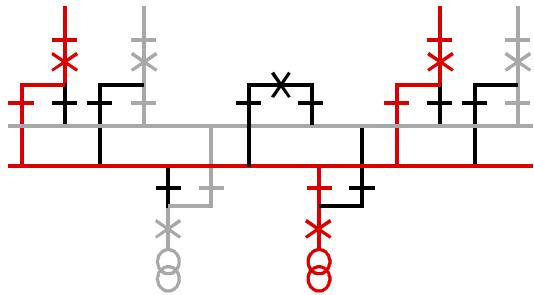


La solución con DCB permite aún ampliar en dos campos más en el mismo área

Configuración de Subestaciones

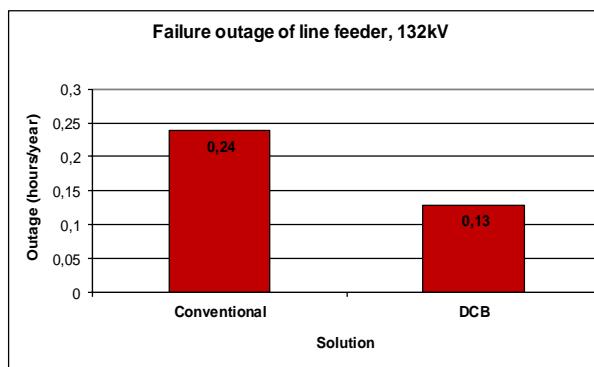
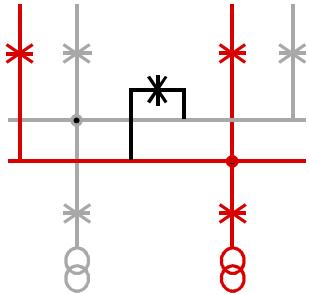
Mejora de la disponibilidad

Doble barra convencional



DCB provee 60% de disminución de indisponibilidad por mantenimiento

Simple barra seccionada con DCB

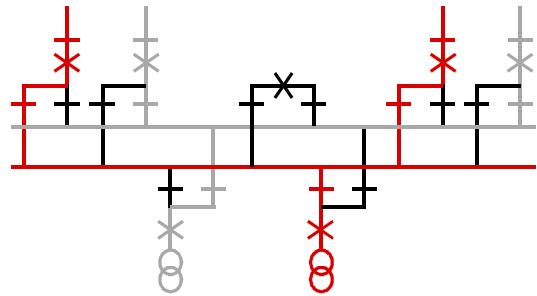


DCB provee 46% de disminución de indisponibilidad por fallas

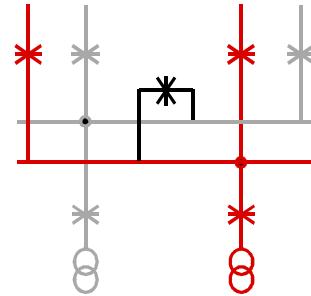
Configuración de Subestaciones

Cambio de Subestación Convencional a Subestación Actual

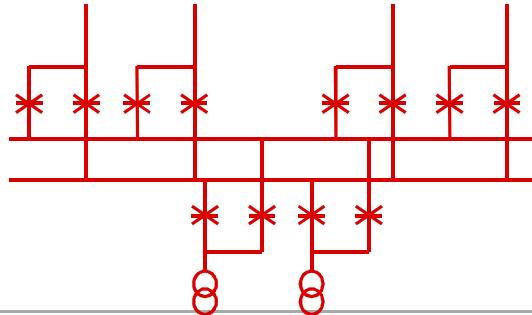
Doble barra convencional



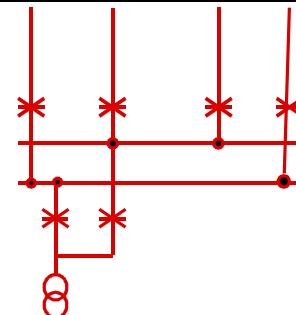
Simple barra seccionada con DCB



Solución Doble interruptor



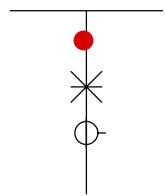
Combinación de doble y simple interruptor con DCB



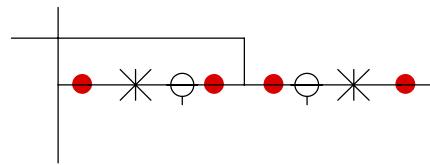
Configuración de Subestaciones

Aspectos Importantes durante el diseño de la subestación

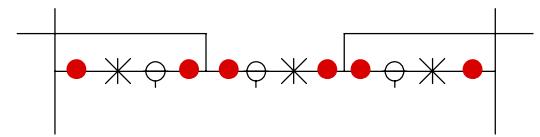
Barra Simple



Doble Interruptor



Interruptor y Medio

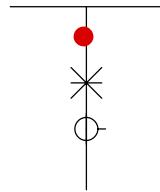


Links de desconexión utilizados para minimizar el tiempo de fuera de servicio de barras y líneas

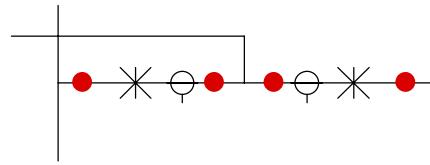
Configuración de Subestaciones

Aspectos Importantes durante el diseño de la subestación

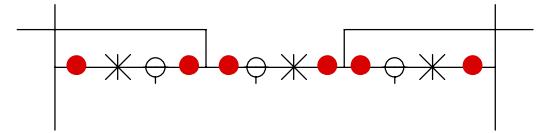
Barra Simple



Doble Interruptor



Interruptor y Medio

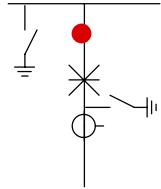


Puesta a tierra remota para asegurar la zona de trabajo permitida

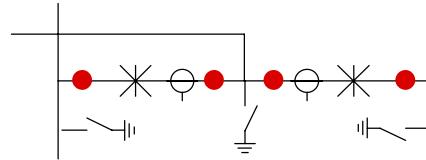
Configuración de Subestaciones

Aspectos Importantes durante el diseño de la subestación

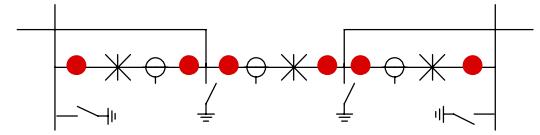
Barra Simple



Doble Interruptor



Interruptor y Medio



Puesta a tierra remota para asegurar la zona de trabajo permitida

Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

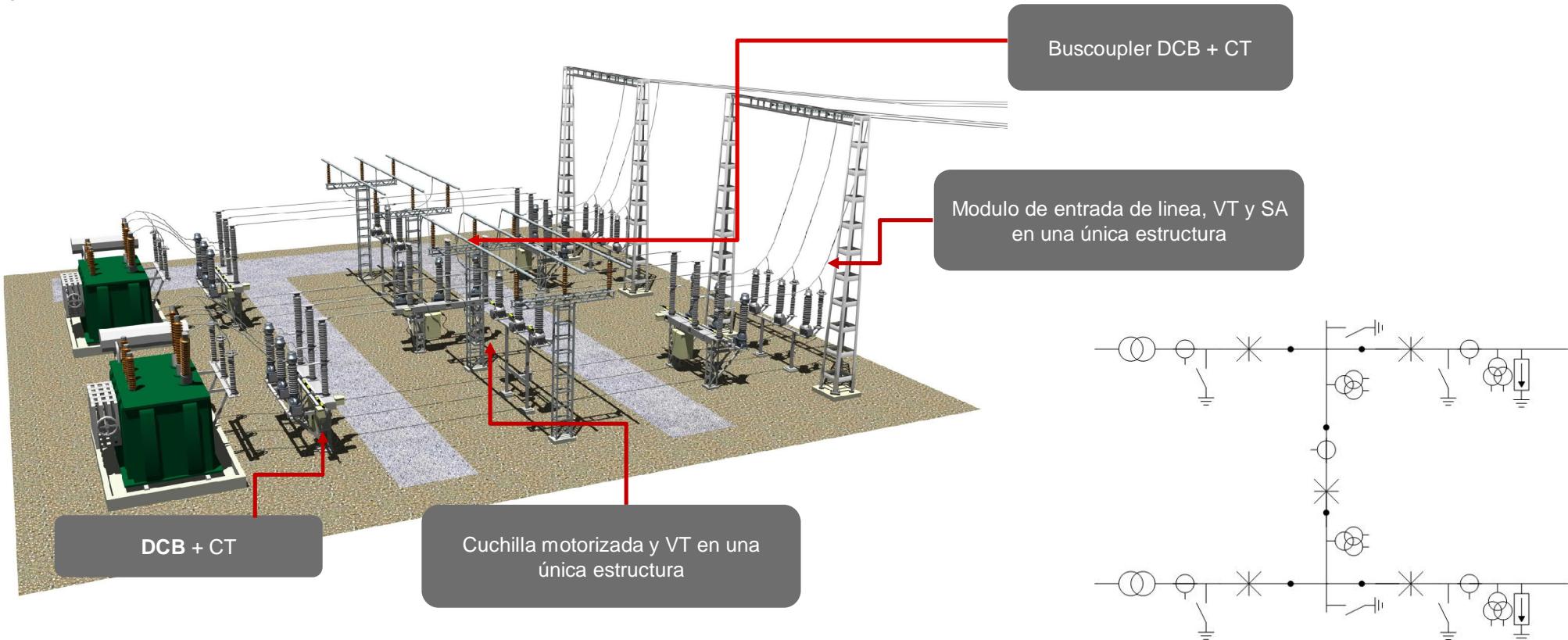
- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Interruptores de CO₂

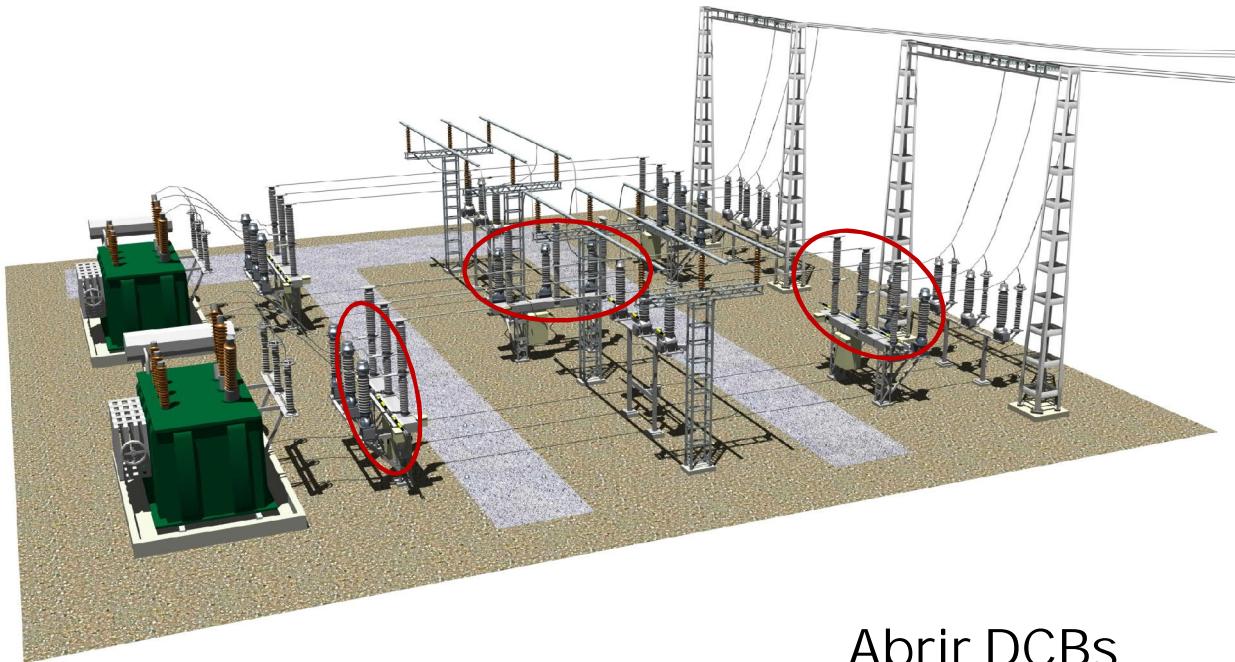
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

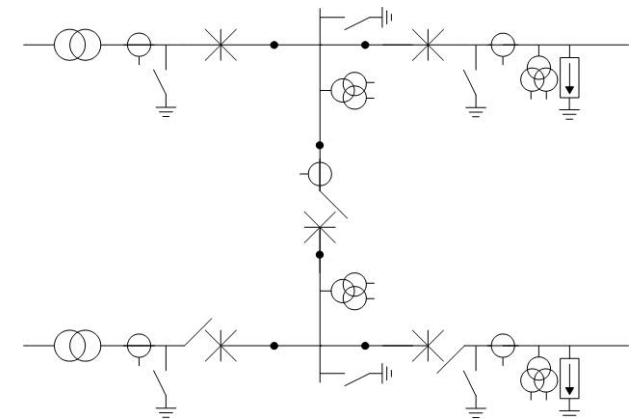


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

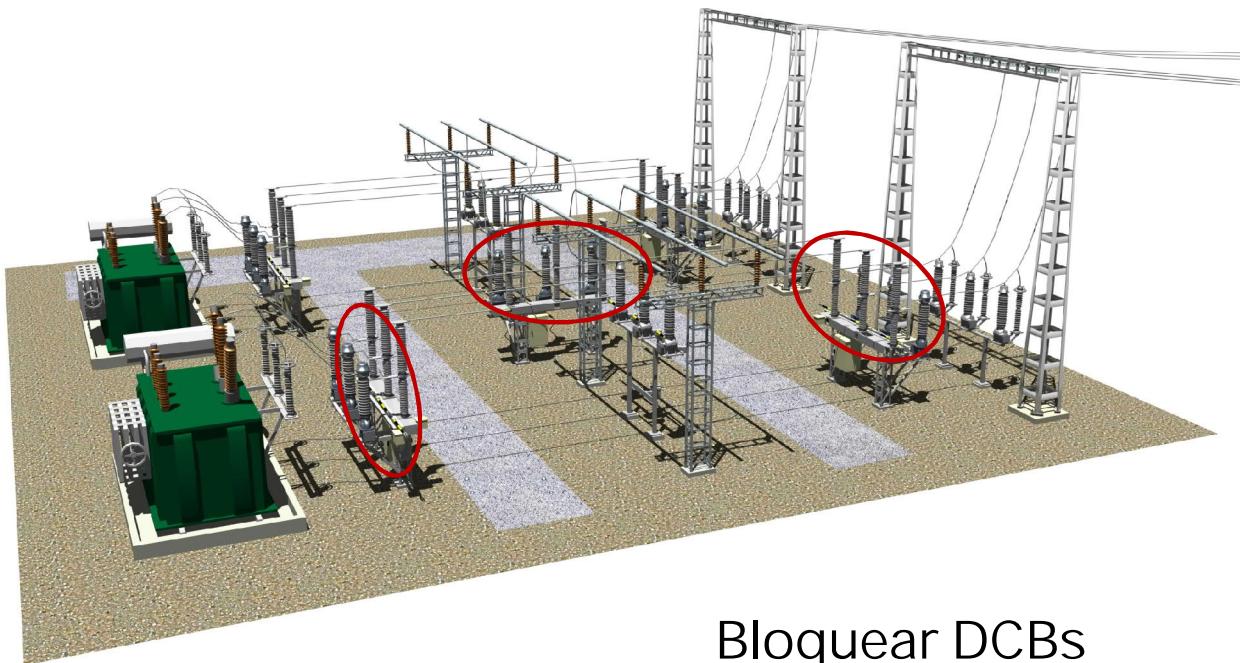


Abrir DCBs

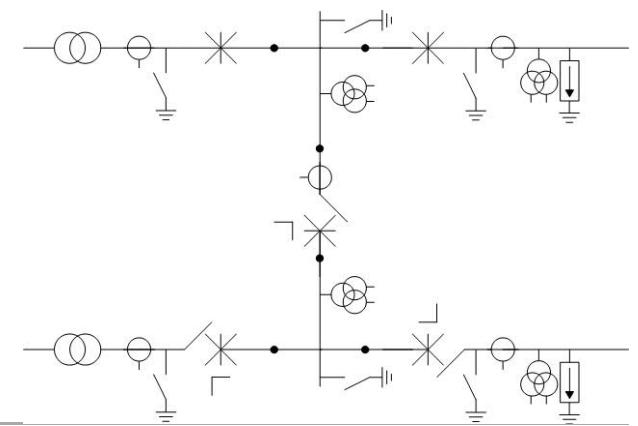


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

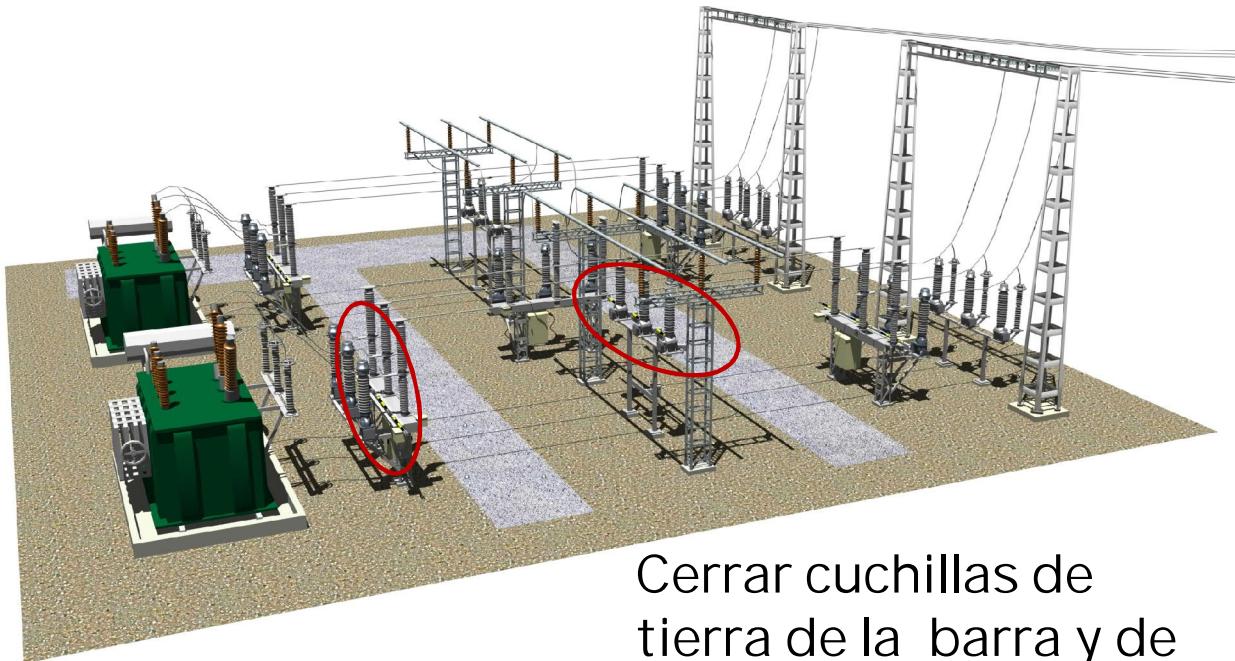


Bloquear DCBs

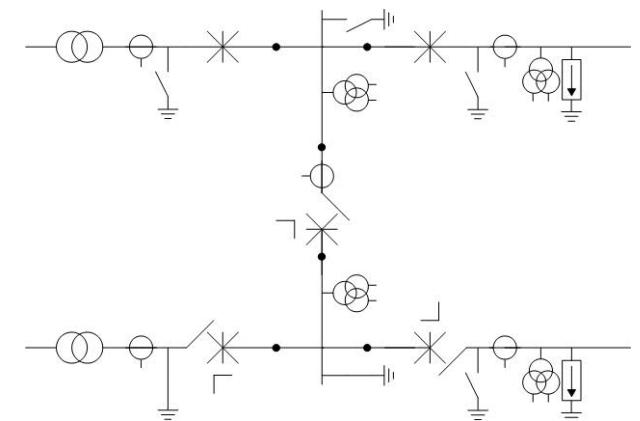


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

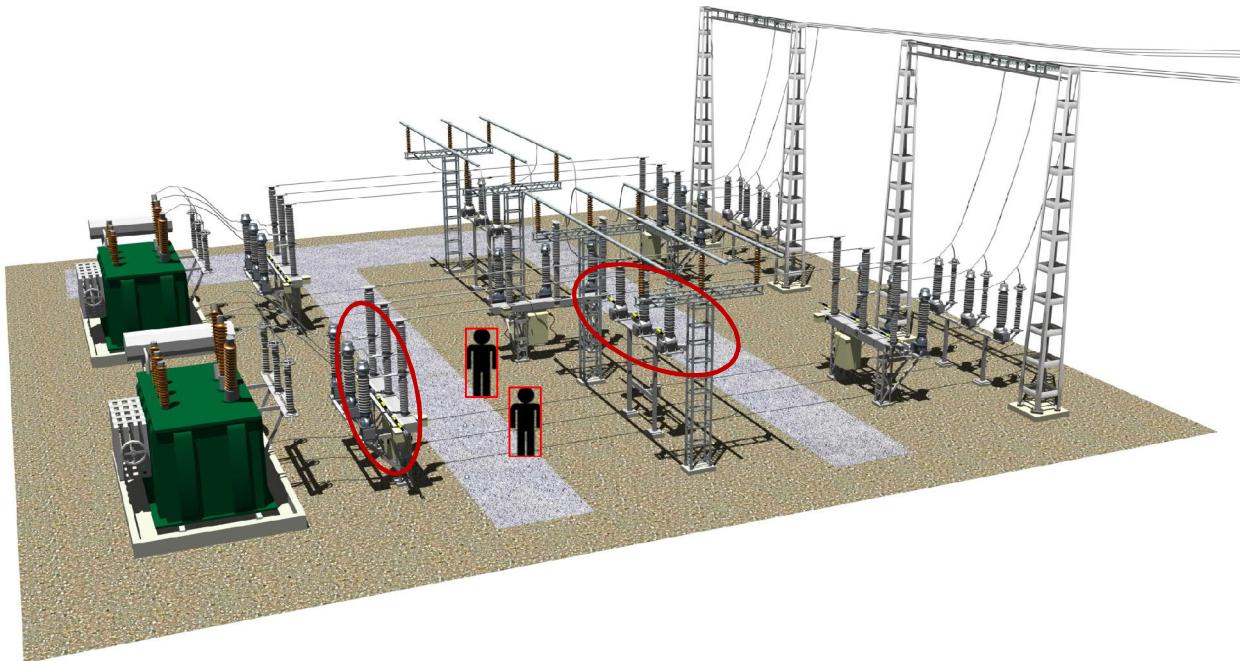


Cerrar cuchillas de
tierra de la barra y de
los DCB

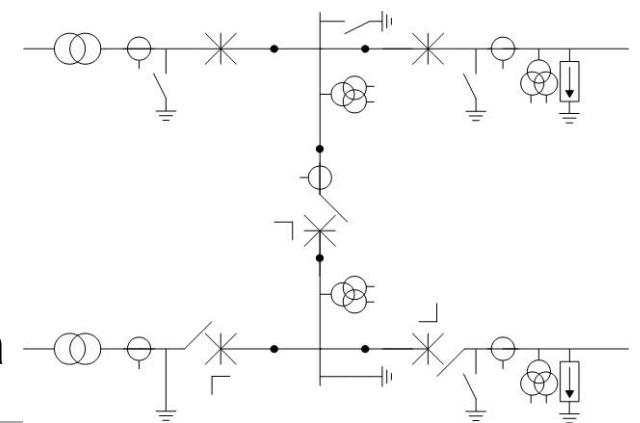


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

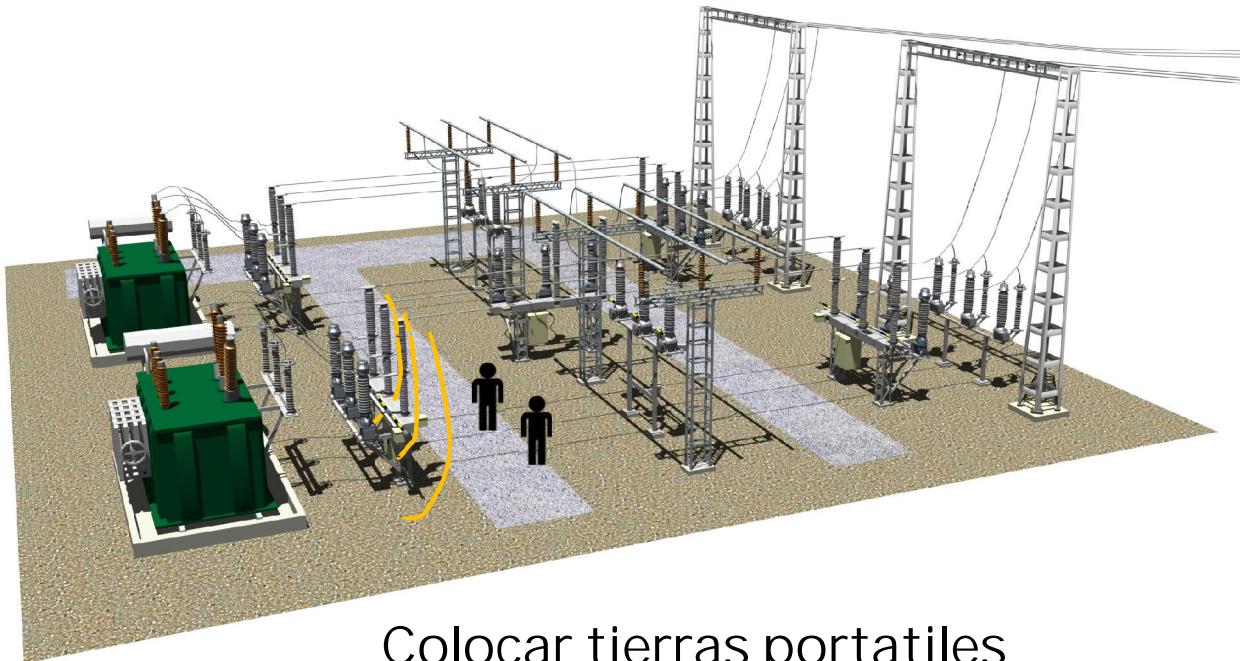


Entrar en la subestación ya segura

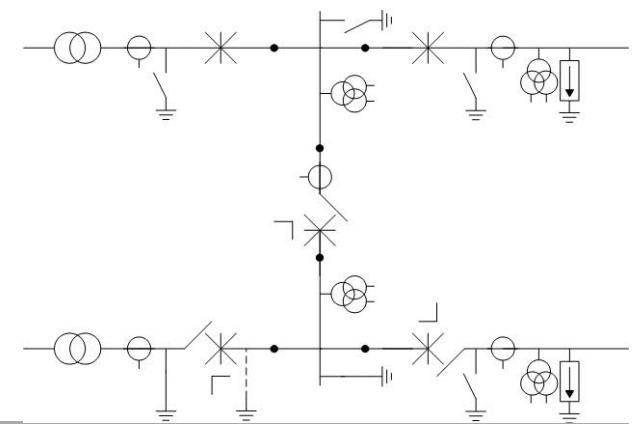


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

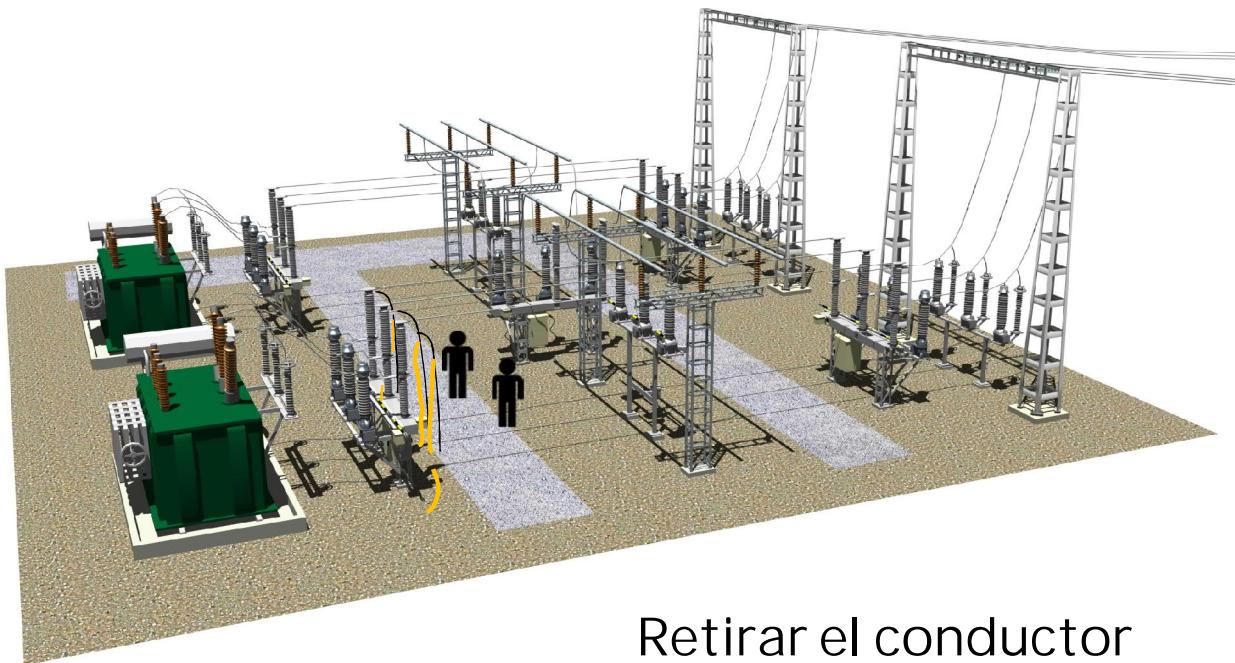


Colocar tierras portátiles

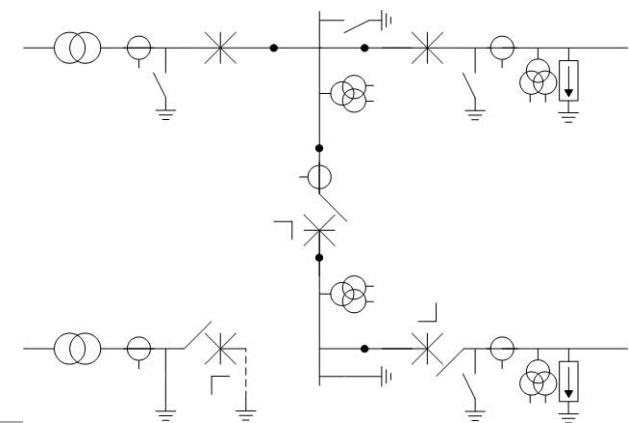


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV

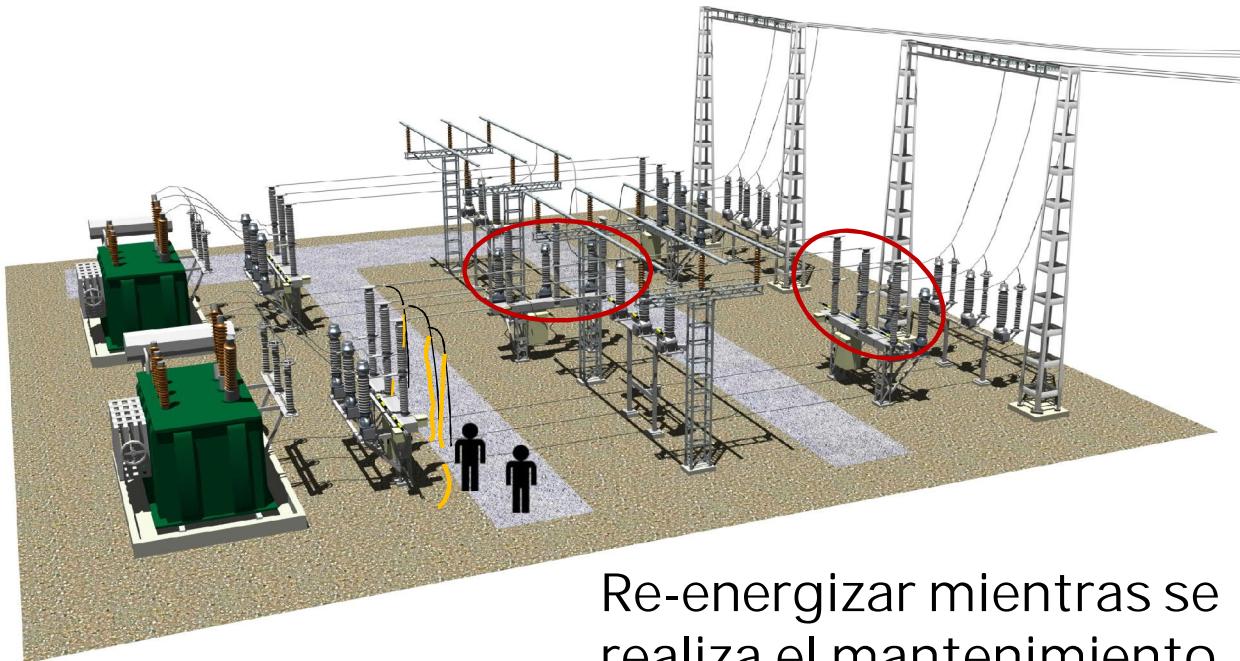


Retirar el conductor

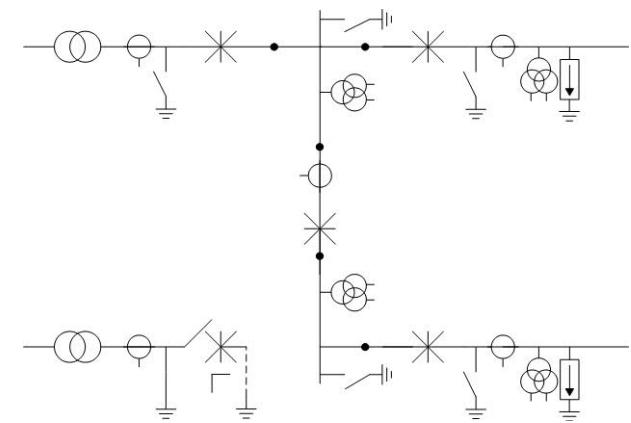


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación Seccionada de 145 kV



Re-energizar mientras se
realiza el mantenimiento

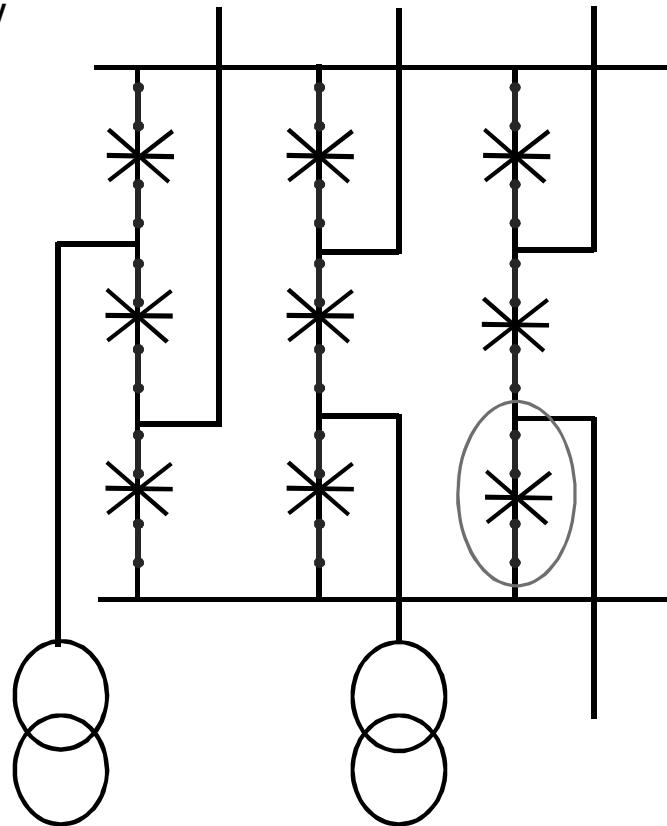


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

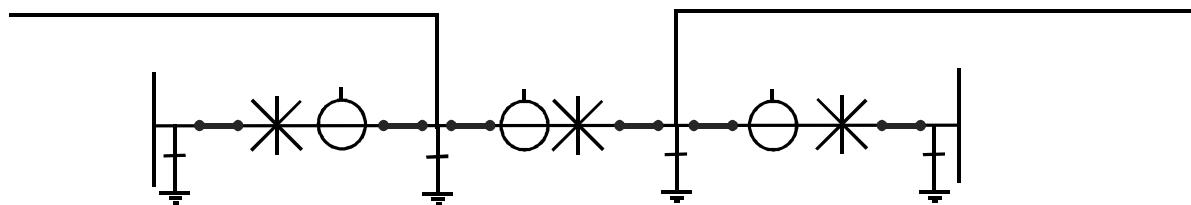
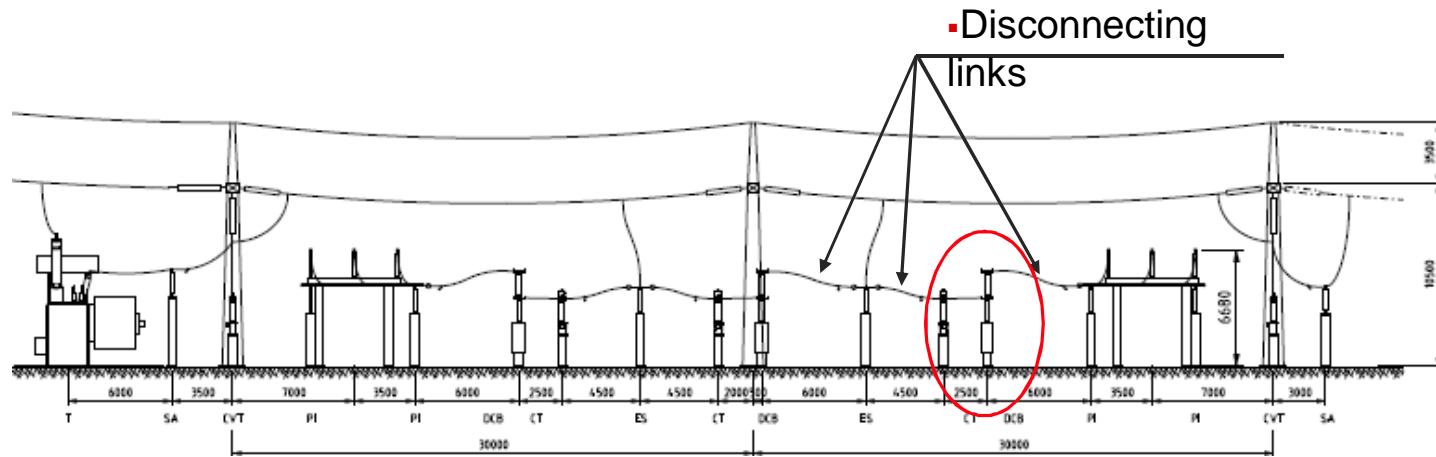
- Link de desconexión
- Mantenimiento de DCB de lado de barra

Como reducir el impacto de la indisponibilidad durante el mantenimiento



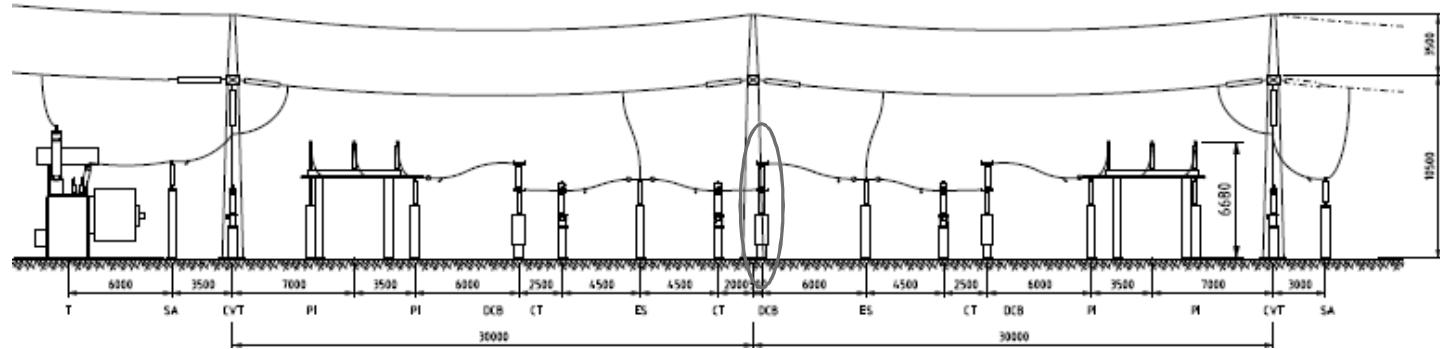
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

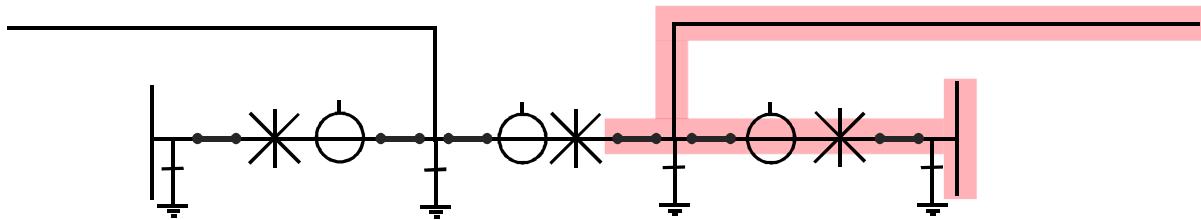


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

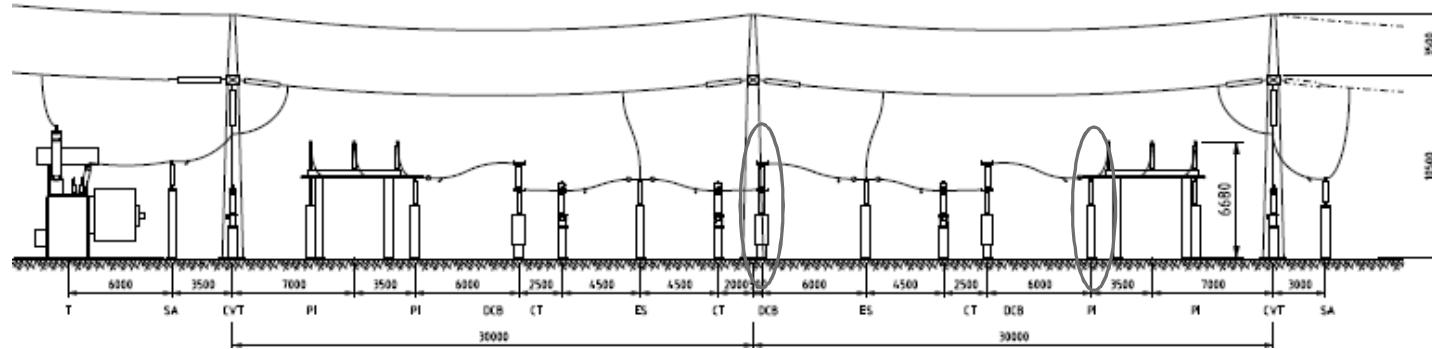


Abrir la línea y los DCB de la barra adyacente

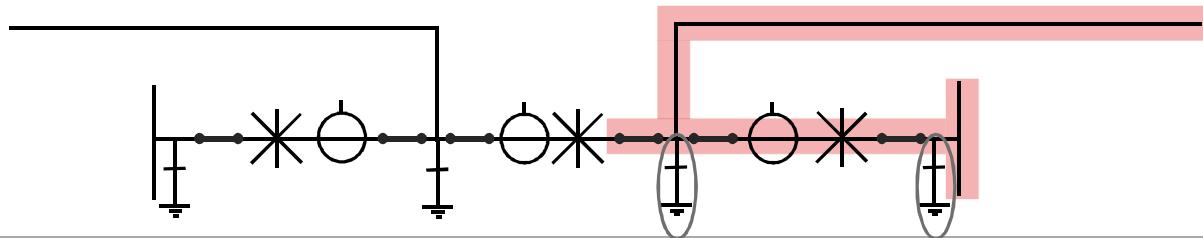


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

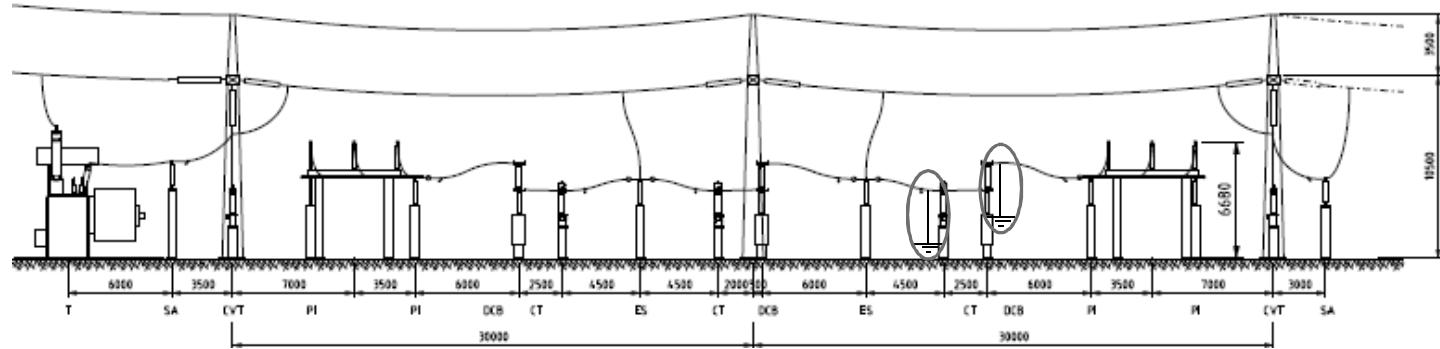


Bloquear los DCB y cerrar las cuchillas PaT motorizadas

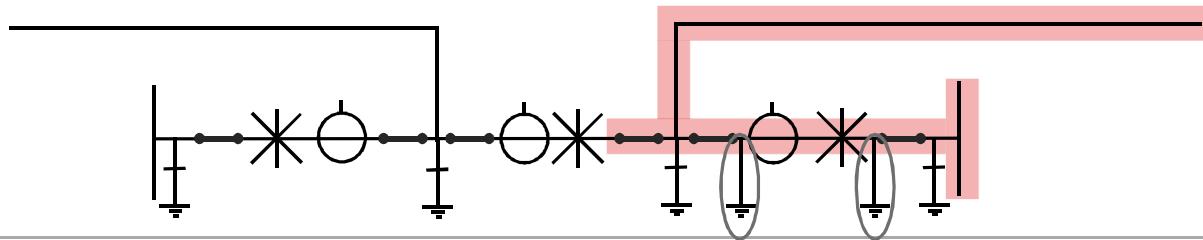


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

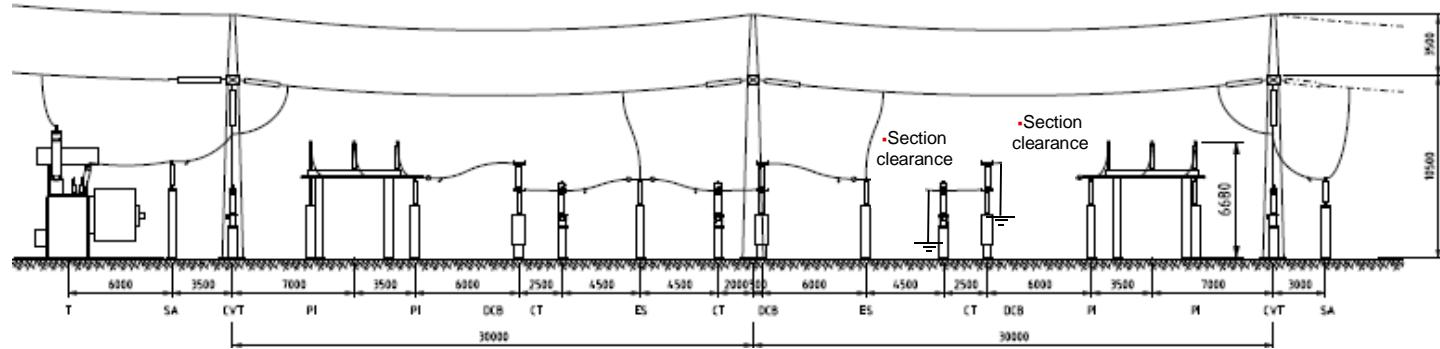


Colocar las PaT portátiles

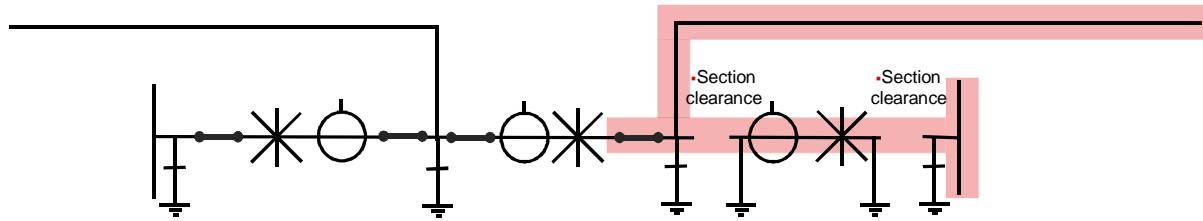


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

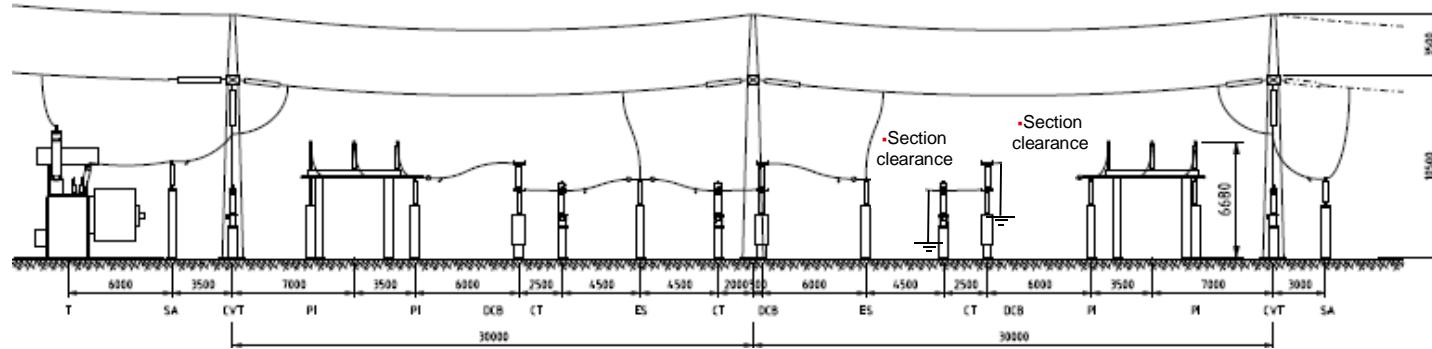


Remover los "DL"

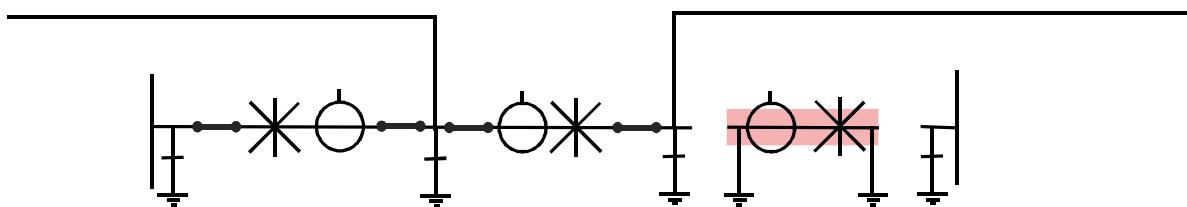


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

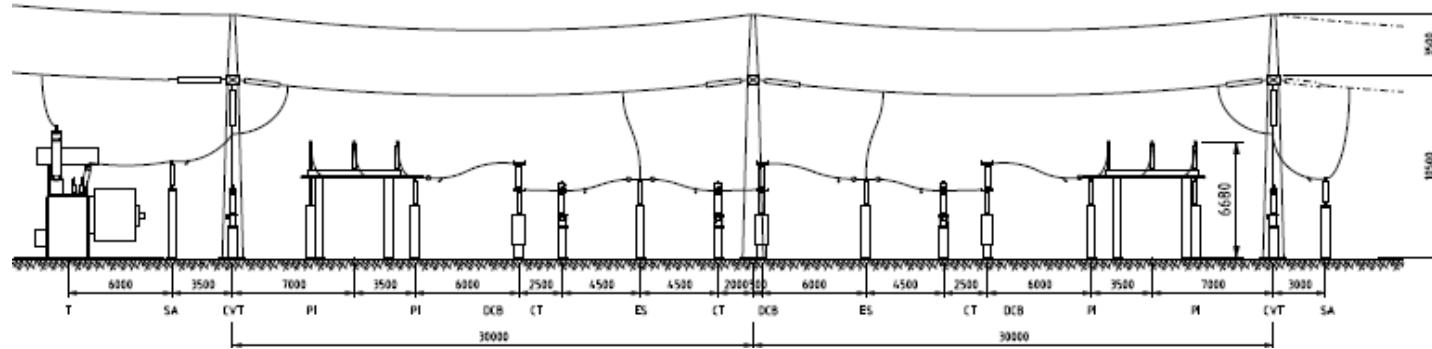


Queda una "isla" para el mantenimiento. Poner en servicio la línea nuevamente.

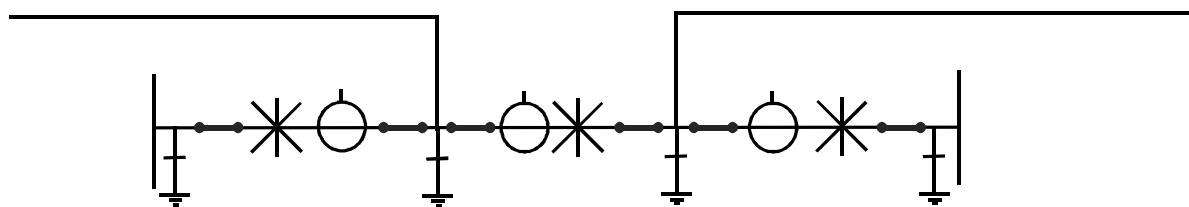


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Interruptor y Medio 132 kV

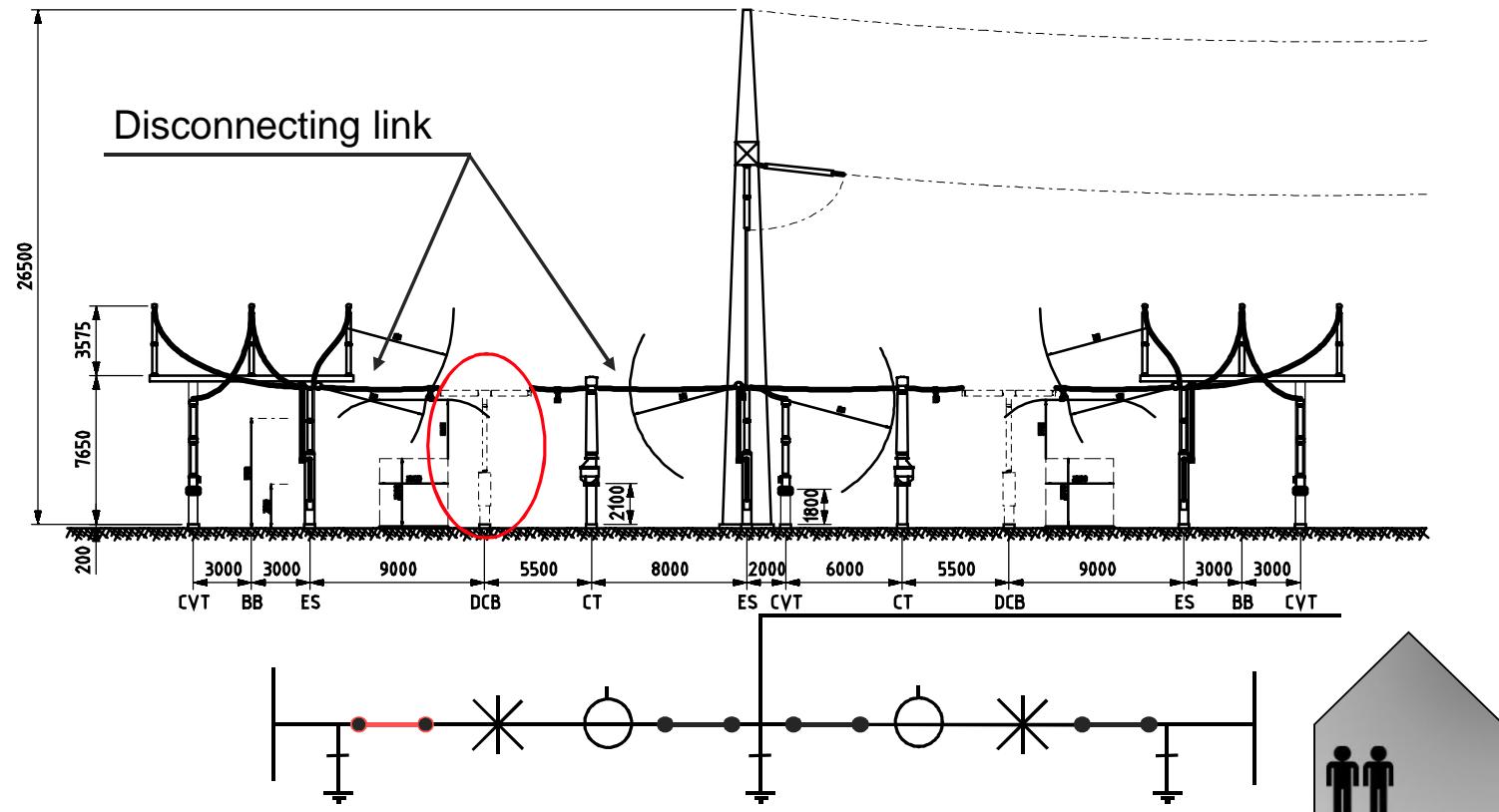


Idéntico procedimiento para
instalar los DL después del
mantenimiento del DCB



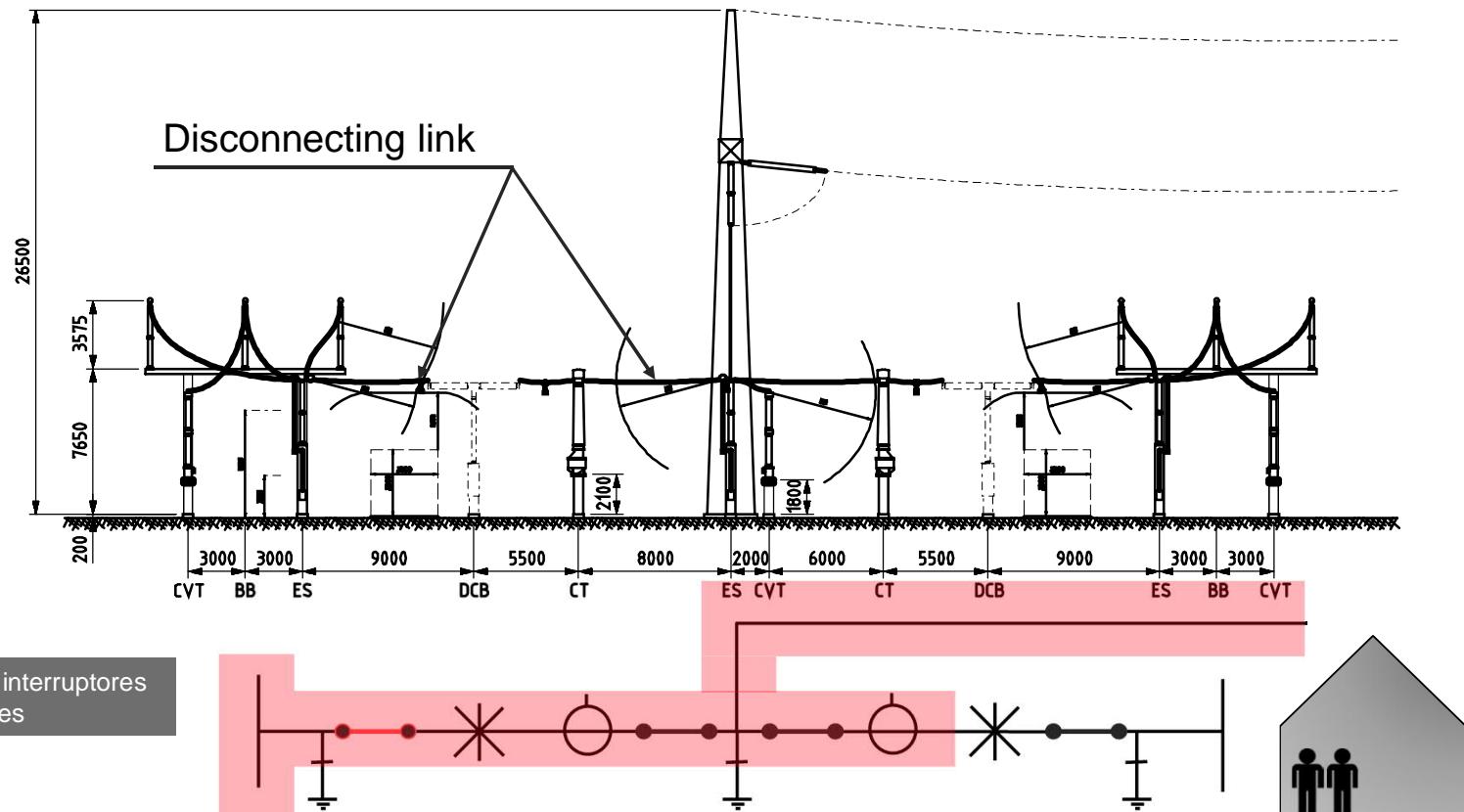
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV



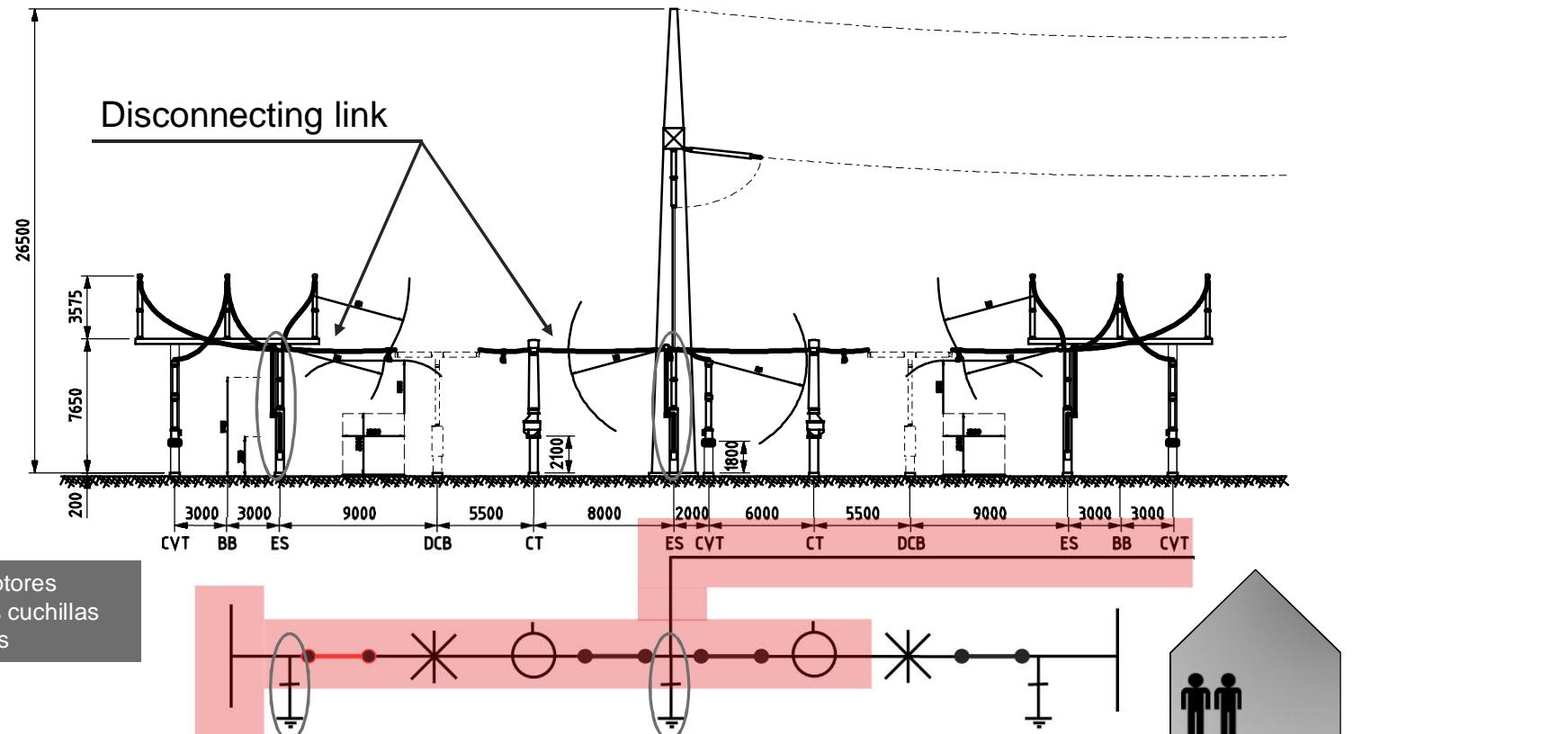
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV



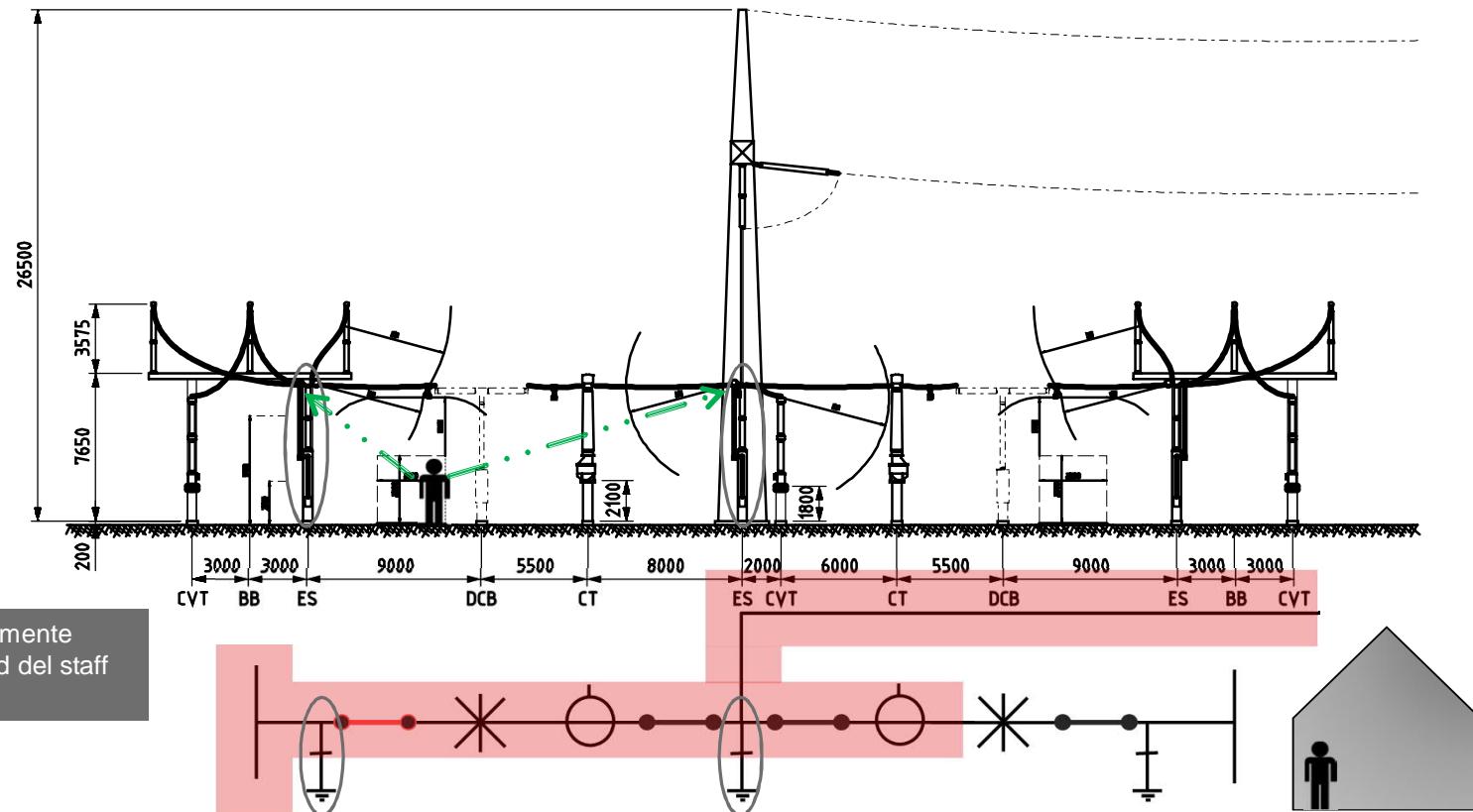
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV



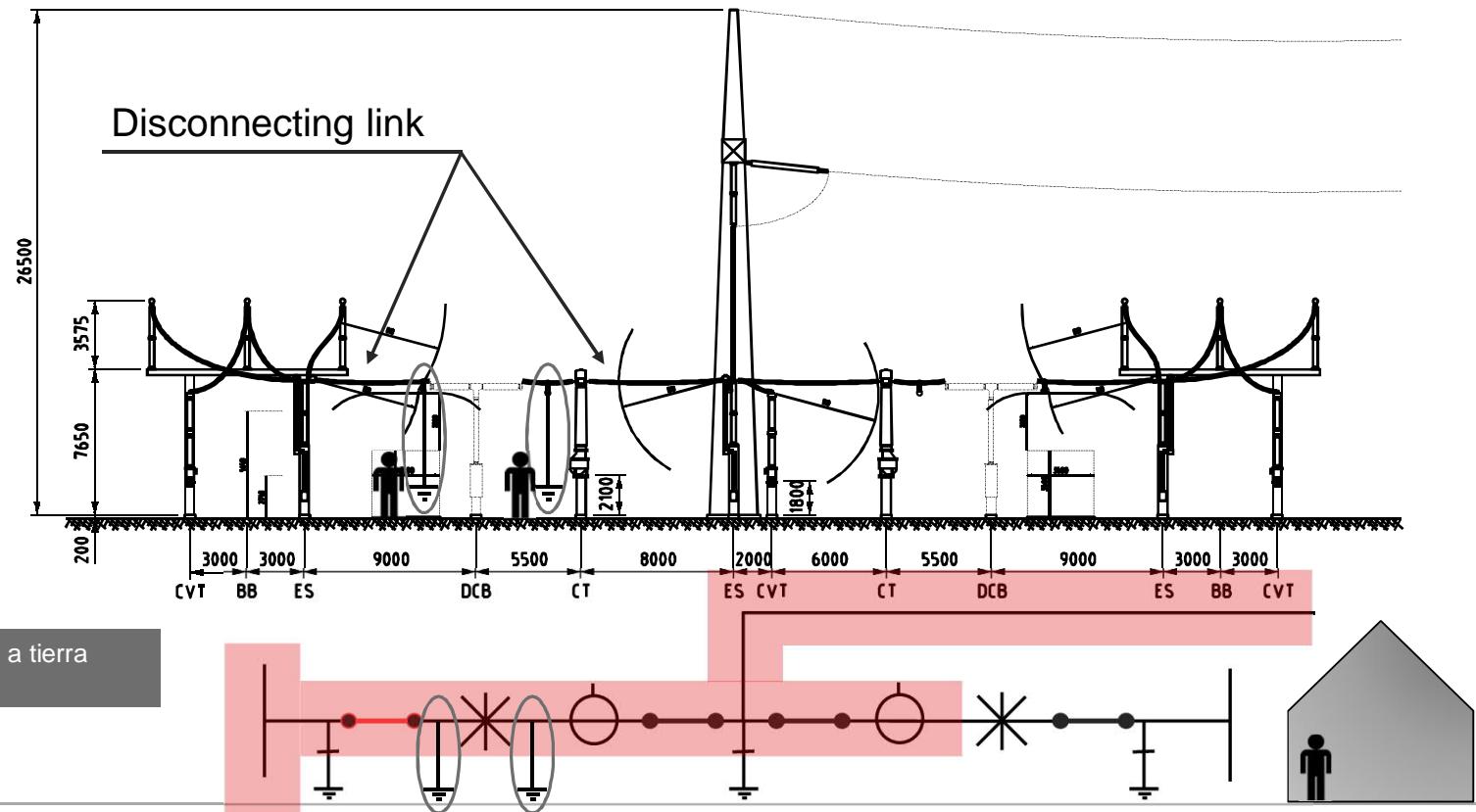
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV



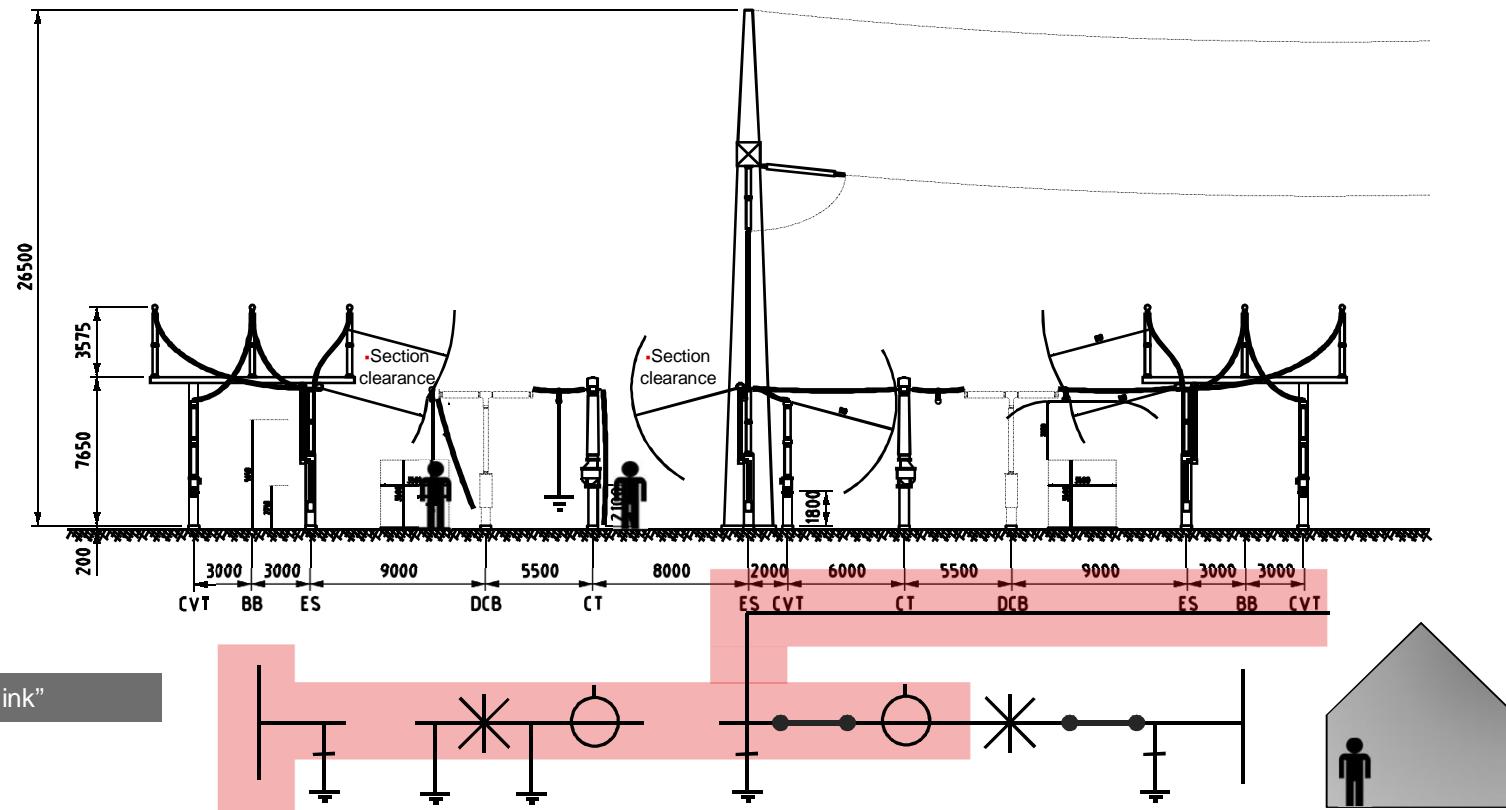
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV



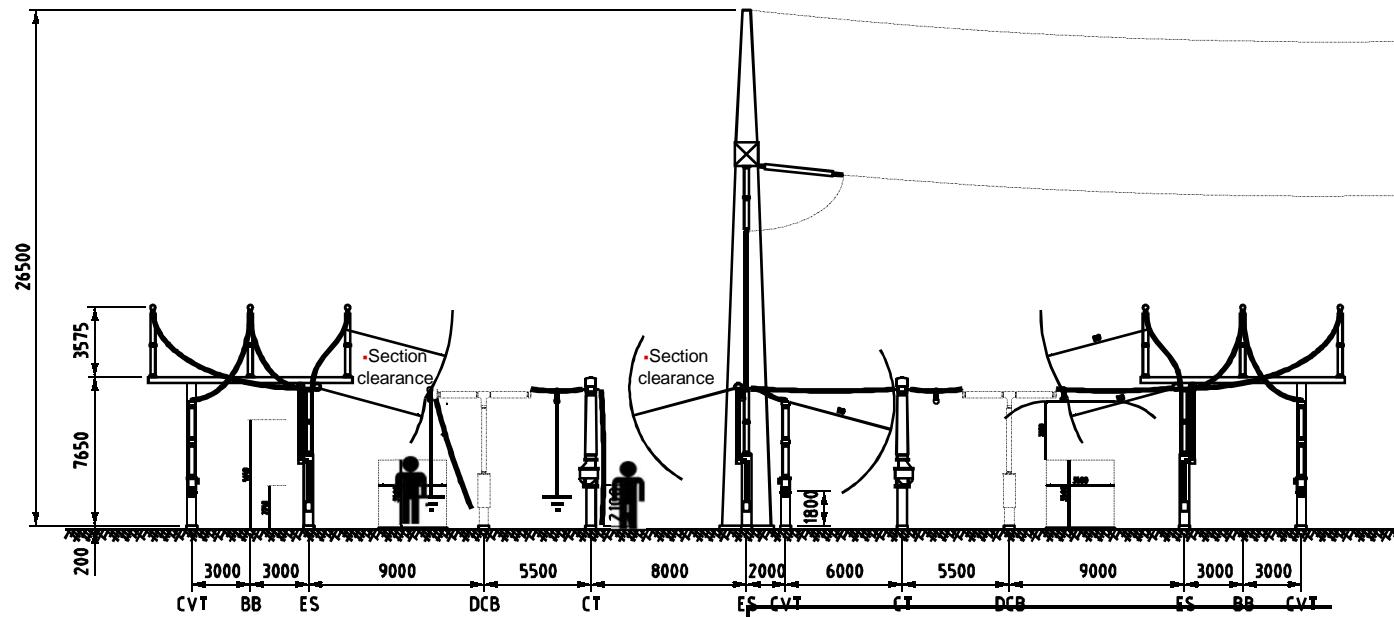
Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV

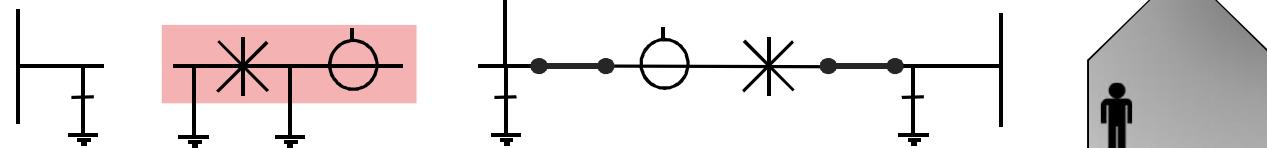


Ejemplos de Subestaciones

Ejemplo de Subestación de Doble Interruptor 420 kV



Queda el área disponible para
“Mantenimiento seguro”.
Energizar nuevamente la línea.



Interuptor-Seccionador (DCB)

DCB Portfolio



	DCB-LTB 72.5	DCB-LTB 145	DCB-HPL 170-300	DCB-HPL 362-420	DCB-HPL 550	DCB-LTB 72.5 con TI	DCB-LTB 145 con TI
Rated Voltage, kV	72,5	145	170 – 300	362 – 420	550	72,5	145
Rated Current, A	3150	3150	4000	4000	4000	3150	3150
Short circuit current, kA	40	40	50	63	63	40	40

Resumen DCB

Disconnecting Circuit Breakers (DCB)



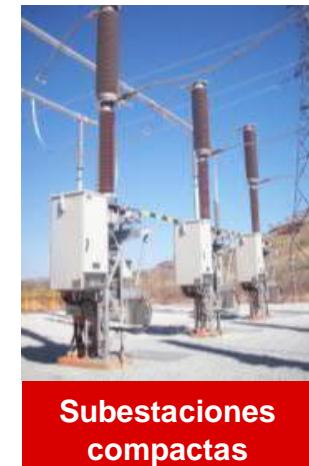
Medio ambiente



Disponibilidad



Seguridad



Subestaciones compactas

Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Interruptores de CO₂

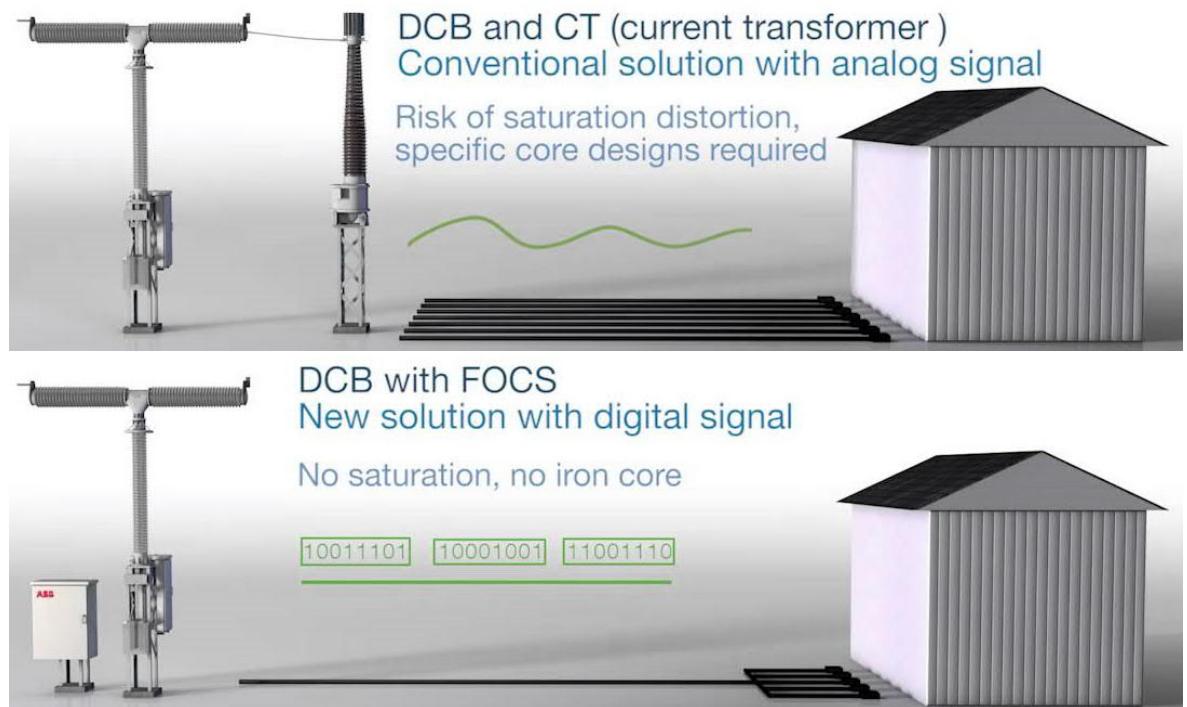
Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Introducción

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

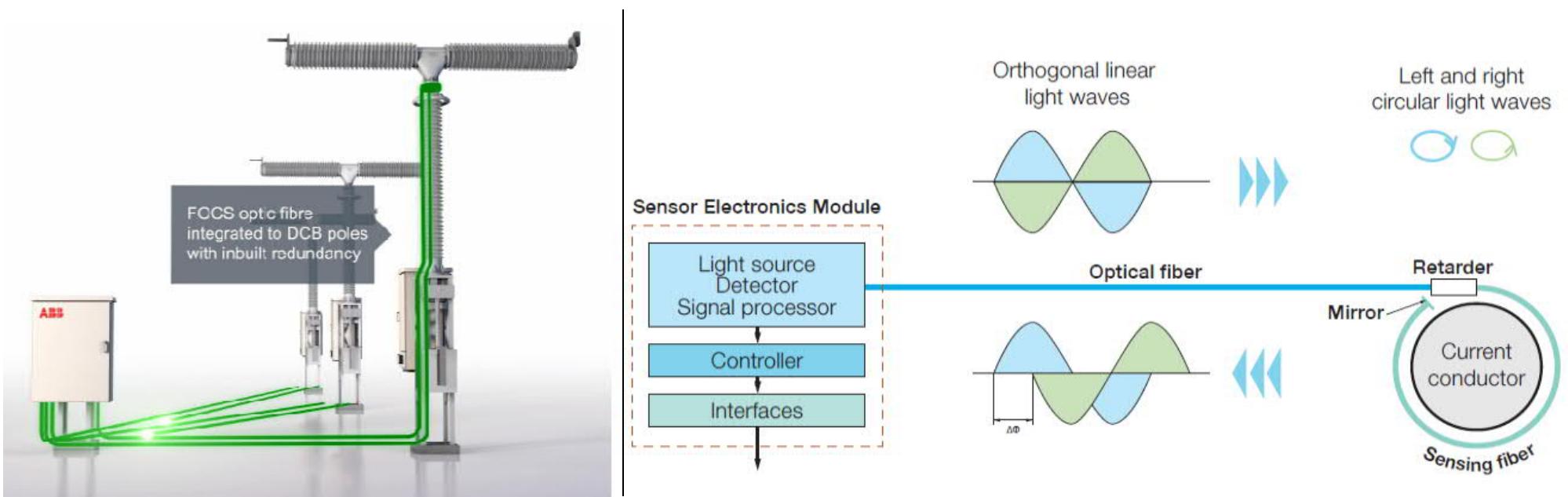
- Sin núcleo (sin saturación)
- Comunicación digital
- Sin riesgo de flashover en el secundario
- Tiempos de contrucción más cortos
- Subestaciones más confiables

Mejoras a multiples escalas!



Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Principio de funcionamiento



Basado en el efecto Faraday

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Beneficios

DCB con FOCS

Subestación digitalizada (IEC 61850-9-2LE)

Mejora en la seguridad

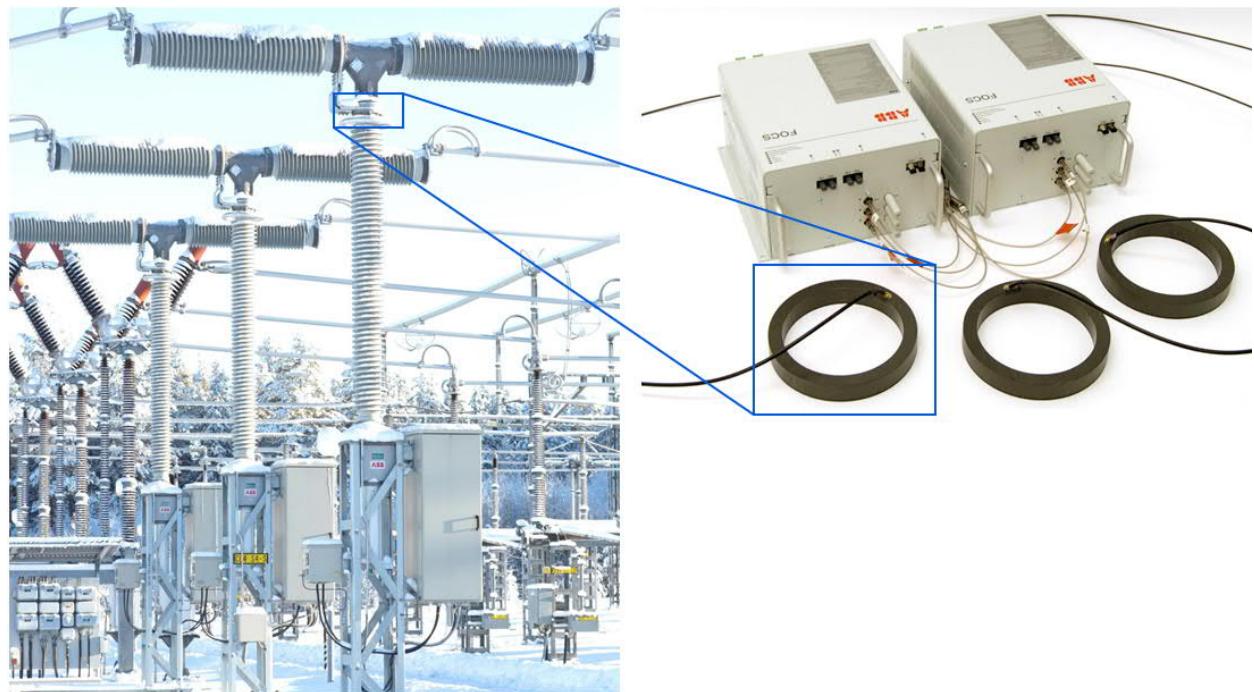
- Sin riesgo de flashover en circuito secundario

Soluciones compactas y eco-eficientes:

- Menos espacio
- Menos material

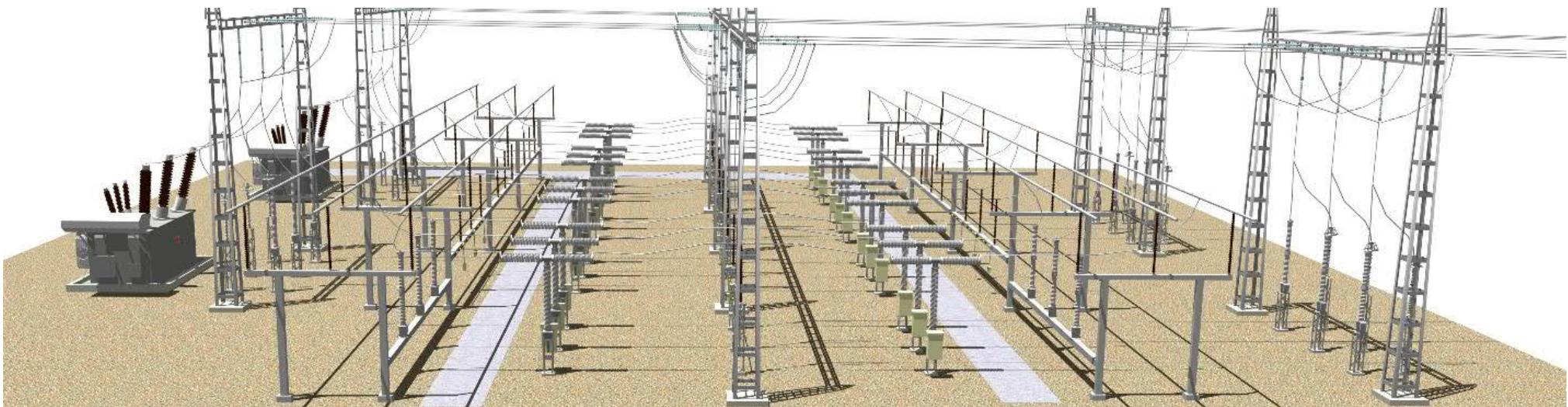
Precisión

- Protección y medida en el mismo sensor
- Sin saturación magnética



Configuración Doble Interruptor con DCB y FOCS (420 kV)

420 kV, 4000 A, 50 kA



Disponibilidad Extrema para Subestaciones de Transmisión

Soluciones Innovadoras de Interruptores de Tanque Vivo

Introducción a soluciones innovadoras

Interruptor-seccionador (DCB)

Diseño de subestaciones

- Configuraciones
- Ejemplos de subestaciones

Sensor Óptico de corriente (FOCS)

Interruptores de CO₂

Interruptor de CO₂

Plataforma Alternativa de equipos de Alta tensión

Nuevo LTB & DCB con CO₂

ABB ha desarrollado equipos LTB & DCB con CO₂ (gas alternativo al SF₆)

Desarrollado en base a la tecnología de interruptores de SF₆ (componentes en común)

- Mecanismo de resorte MSD1
- Aisladores de goma silicona, estructuras, links, etc.

Enfocados en soluciones de bajo impacto ambiental con alto desempeño y diseño compacto



Interruptor de CO₂

Plataforma Alternativa de equipos de Alta tensión

LTB 72.5 kV AirPlus™ :Características Técnicas

Características Principales

Tensión Nominal	72.5/84 kV
Frecuencia	50 Hz
Corriente de Cortocircuito	31.5 kA
Corriente Continua	2750 A
Temperatura Ambiente	-50/+40 °C
Operación	Tripolar

Características similares al Interruptor de SF₆ convencional!



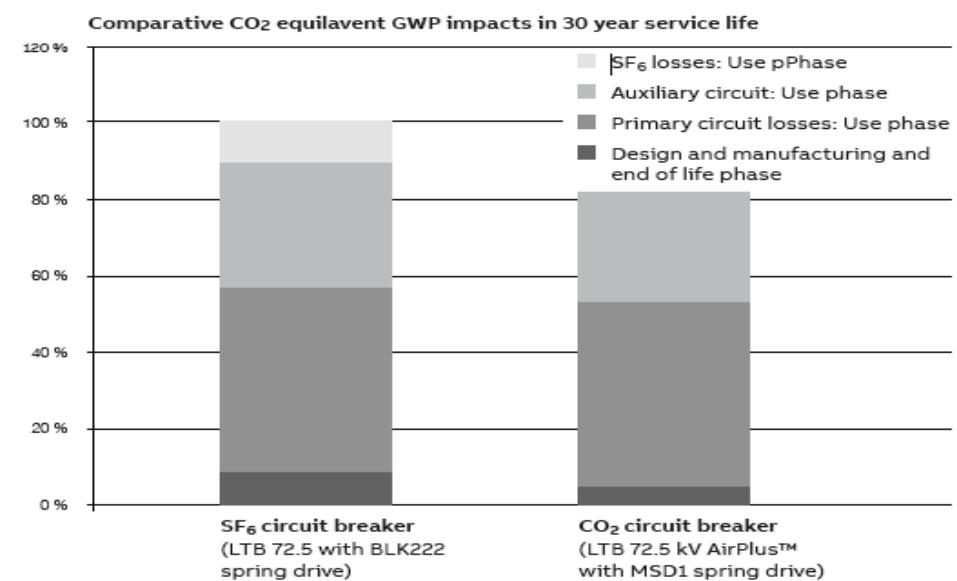
Interruptor de CO₂

Plataforma Alternativa de equipos de Alta tensión

Reduciendo el impacto ambiental un 18% durante la vida útil del equipo

El nuevo interruptor LTB 72.5 kV AirPlus tiene el potencial de reducir las emisiones de CO₂ en 10 toneladas, o un 18% durante su vida útil.

18% menos que su predecesor



Interruptor de CO₂

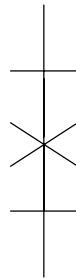
Bajo Impacto Ambiental durante la Vida Útil

Evolución de diseño para un sistema de 420 kV

Air Blast



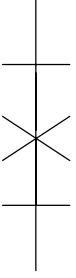
1 350 000 kg
CO₂ equiv.



Oil Minimum



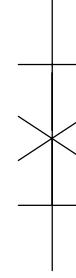
750 000 kg
CO₂ equiv.



SF₆ Gas



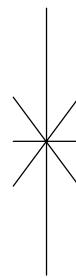
620 000 kg
CO₂ equiv.



CO₂ DCB



370 000 kg
CO₂ equiv.

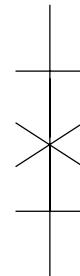


Interruptor de CO₂

Bajo Impacto Ambiental durante la Vida Útil

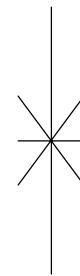
Evolución de diseño para un sistema de 420 kV

SF₆ gas LTB + Seccionadores



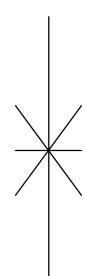
255 300 kg
CO₂ equiv.

SF₆ DCB



120 000 kg
CO₂ equiv.

CO₂ DCB



100 000 kg
CO₂ equiv.

Interruptor de CO₂

Bajo Impacto Ambiental durante la Vida Útil

Plataforma Verde – La Plataforma de CO₂



Plataforma escalable desde 72,5 kV

- Convencional 72.5 - 145 kV
- DCB 72.5-145 kV (con o sin) cuchillas de puesta a tierra



Reduce el impacto mediambiental

Cerca de una reducción del 100% en (GWP) en la comparación CO₂ vs. SF₆.

- 50°C

- Robusto para climas extremos
- Muy bajo punto de licuefacción



Sencillo manejo del gas

- Sin certificaciones especiales, supervisión, entrenamiento o herramientas especiales para CO₂.
- Procesos de regulación simplificados

Soluciones Eco para tu subestación

Interruptor de CO₂



Medio Ambiente



Climatología
adversa



Manipulación del
gas

Trabajamos en Soluciones Innovadoras para tu subestación

DCB



- Aumentando la disponibilidad de la subestación
- Menos espacio
- Menos equipos

NCCT y FOCS



- Comunicación digital IEC 61850-9-2 LE
- Menos cobre

LTA y DCB-LTA



- Amigable con el medio ambiente
- Sin regulaciones para la manipulación del gas CO2

Se el primero en incorporar estas soluciones!

La Subestación del Futuro, ya es posible!



ABB