

Energizing tomorrow's world,
today

We make what matters work.

Qué vamos a ver hoy

- ¿Qué es el SF6?
- Aprender de la experiencia.
- Usos del SF6.
- Efectos del SF6.
- Alternativas al SF6.
- El compromiso de Eaton con el medio ambiente.
- Gama de productos libres de SF6.
- Celdas en 36 kV para espacios reducidos y otros productos

¿Qué es el hexafluoruro de azufre SF6 ?

- Fue sintetizado por primera vez de 1901 por el Nobel de Química Henri Moissan y por Paul Lebeau.
- El hexafluoruro de azufre (SF6) es un gas inorgánico, incoloro, inodoro, no inflamable, no tóxico.
- Es un EXCELENTE DIELECTRICO.

Aprender de la experiencia

Repasamos algunos ejemplos de avances técnicos que resultaron ser nocivos para la salud y el medio ambiente.

La naturaleza cada vez nos perdona menos



Dicloro difenil tricloroetano: DDT

- Sintetizado por primera vez en 1874
- Descubierta como insecticida en 1939 por Paul Hermann Müller, premio Nobel en 1948, fue utilizado durante mucho tiempo en la lucha contra plagas (malaria, peste bubónica) y en la agricultura.
- A partir de finales de los años 60 se empieza a cuestionar su uso por sus efectos cancerígenos, la resistencia mostrada en la lucha contra plagas y el impacto sobre los pájaros y la naturaleza.
- En 1972 se prohíbe en EEUU salvo para usos excepcionales y actualmente solo se produce en la India.

Policlorobifeniles: PCBs (Piraleño)

- Sintetizado por primera vez en 1881.
- Fue utilizado fundamentalmente como fluidos dieléctricos en transformadores e intercambiadores de calor por su ininflamabilidad y alta estabilidad térmica.
- Dada su alta estabilidad y toxicidad el PNUMA lo considera uno de los doce contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano.
- Está prohibido en EEUU desde 1977, en Alemania desde 1983 y actualmente en casi todo el mundo.
- Desgraciadamente tiene una gran difusión ambiental y se ha encontrado en la leche y sus derivados, tejido adiposo humano y animal, el hígado y el cerebro.

Clorofluorcarbonos: CFCs (Halón)

- Sintetizado por primera vez en 1890.
- Fue utilizado en la IIGM en aviones y tanques y se introdujo en el mercado a mediados de los años 60.
- Halón: gas de alta capacidad para extinguir el fuego, de baja toxicidad, no conductor de la electricidad, y que no deja residuos en los equipos eléctricos y electrónicos sobre los que se descarga.
- CFCs: utilizado durante muchos años como refrigerante, en aerosoles, propelentes de uso médico y disolventes de grasas.
- En 1994 se empezaron a prohibir en muchos países por su efecto sobre la capa de ozono y su efecto invernadero.
- Actualmente su uso está limitado a aplicaciones muy específicas en aviación, usos militares o policiales.

Usos del hexafluoruro de azufre SF6

Actualmente se producen más de 8.000 toneladas métricas de SF6 al año, que se emplean en los siguientes sectores:

- Como dieléctrico: 80%.
- En la fundición del magnesio (prohibido UE 1/1/2018).
- En ventanas con cámara de aislamiento, llenado de neumáticos, zapatillas de deporte, pelotas de tenis, etc (usos ya prohibidos).
- En pequeñas cantidades en aplicaciones médicas, estudios de dispersión de gases, sistemas de armas, instalaciones de investigación con plasma.

Uso del SF6 en el sector eléctrico

Cientos de instalaciones



En los equipos de corte en alta tensión > 52 kV hasta 400 kV

Decenas de instalaciones



En las subestaciones compactas (GIS) > 52 kV hasta 400 kV

Decenas de miles de instalaciones



En las celdas de media tensión
3,6 - 7,2 - 12 - 17,5 - 24 - 36 - 45 - 52 kV

Efectos del SF6

- Es el gas con el efecto invernadero mas potente: **23.900** veces más que el CO_2 .
- Es extremadamente estable: tiene una vida estimada en la atmósfera de entre **800 y 3200 años**.
- Es extremadamente tóxico sometido al arco eléctrico. A más de 204°C se descompone en **ácido fluorídrico, dióxido de azufre** y diferentes sulfatos.
- Al ser más pesado que el aire en caso de fuga se **deposita en galería de cables** desplazando el O_2 .
- Está clasificado como **anestésico de nivel medio** ligeramente por debajo del oxido nitroso.

¿Hay alternativas al SF6?

- Como dieléctrico en aparata, subestaciones y celdas > 52 kV, hoy en día no hay alternativa (GIS).
- En celdas = 36 kV existe la alternativa de celdas con corte en vacío y aislamiento rígido o al aire (AIS) cuando el espacio no es un handicap.
- En celdas ≤ 24 kV no hay razones técnicas que obliguen al uso del SF6.

El compromiso de EATON con el medio ambiente

- Líder mundial en soluciones libres de SF6.
- Amplia gama de celdas hasta 36 kV tanto primarias como secundarias y de anillo.
- Más de 100.000 instalaciones desde 2004.
- Firme compromiso con el medio ambiente, el desarrollo sostenible y el legado a las futuras generaciones.





Energizing tomorrow's world, today

Gama de productos libres de SF6

Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñados y contruidos para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables– Gama de productos Xiria

- Celdas fabricadas y testadas bajo normas IEC hasta 24 kV.
- Intensidad nominal: 630 A.
- Intensidad de cortocircuito: 20 kA 3s.
- IAC: AFLR 20 kA 1s.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2B.
- Clase de partición: PM.
- Larga lista de configuraciones en bloques, individuales y celda de medida.
- Diseño amigable con el medio ambiente:
 - SF₆-free.
 - 100% reciclables sin tratamientos y ni residuos tóxicos al final del ciclo de vida.
- Diseño largamente probado: 100.000 celdas en servicio desde 2004.



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñados y contruidos para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables – Gama de productos Xiria



Interruptores de vacío Eaton seguros y confiables. Eaton es líder mundial en interruptores de vacío.



Además de todas las seguridades e interbloques mecánicos, las celdas Xiria disponen de corte visible del interruptor y del seccionador de puesta a tierra.



Operación sencilla e intuitiva a prueba de falsas operaciones mediante una sola manivela.



Conexión frontal de cable con conectores tipo A o C.



Productos que cumplen con tus desafíos

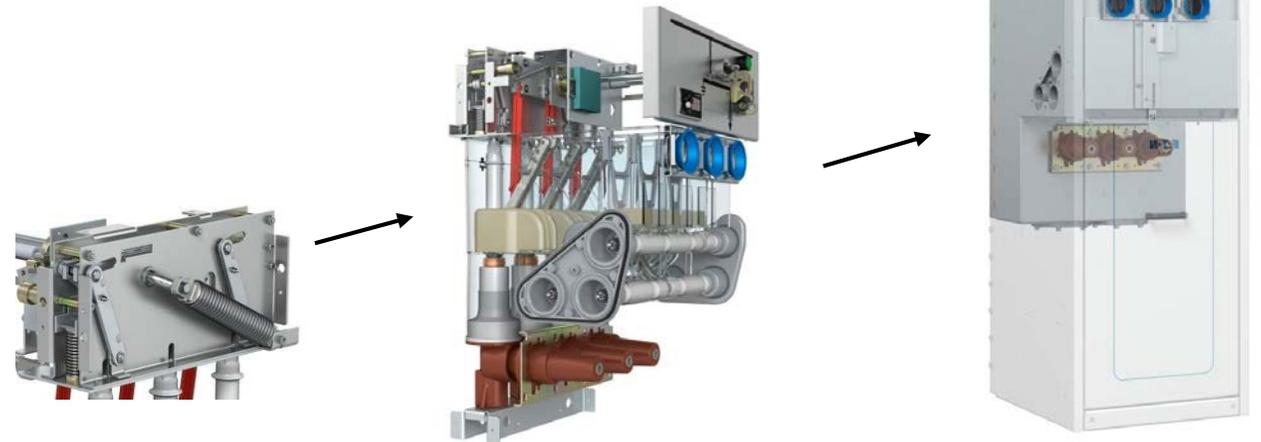
Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñados y contruidos para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables- Gama de productos Xiria

- Doble función integrada (interruptor y seccionador).
- Idéntico mecanismo para versión en bloque e individual.
- Mecanismo tipo resorte, manual o motorizado para una fácil integración en Smart Grids.
- Mecanismo y zona de media tensión ubicados en compartimento sellado en fábrica con aire seco a presión atmosférica.
- Mejora del retorno de inversión al estar libre de mantenimiento durante su vida útil de 30 años por la protección contra polvo y humedad.



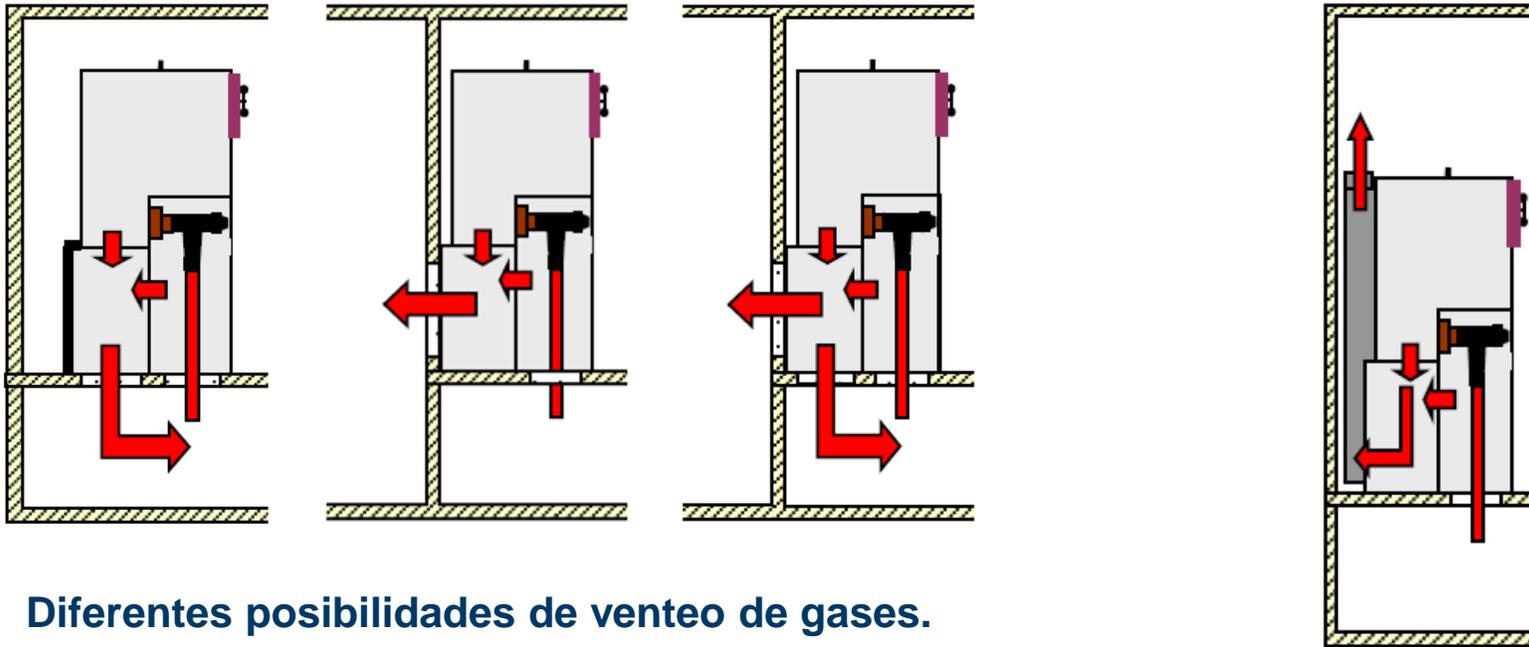
Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñados y construidos para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables – Gama de productos Xiria



Diferentes posibilidades de venteo de gases.

Pero solo las celdas libres de SF6 pueden ventear los gases en una sala cerrada.



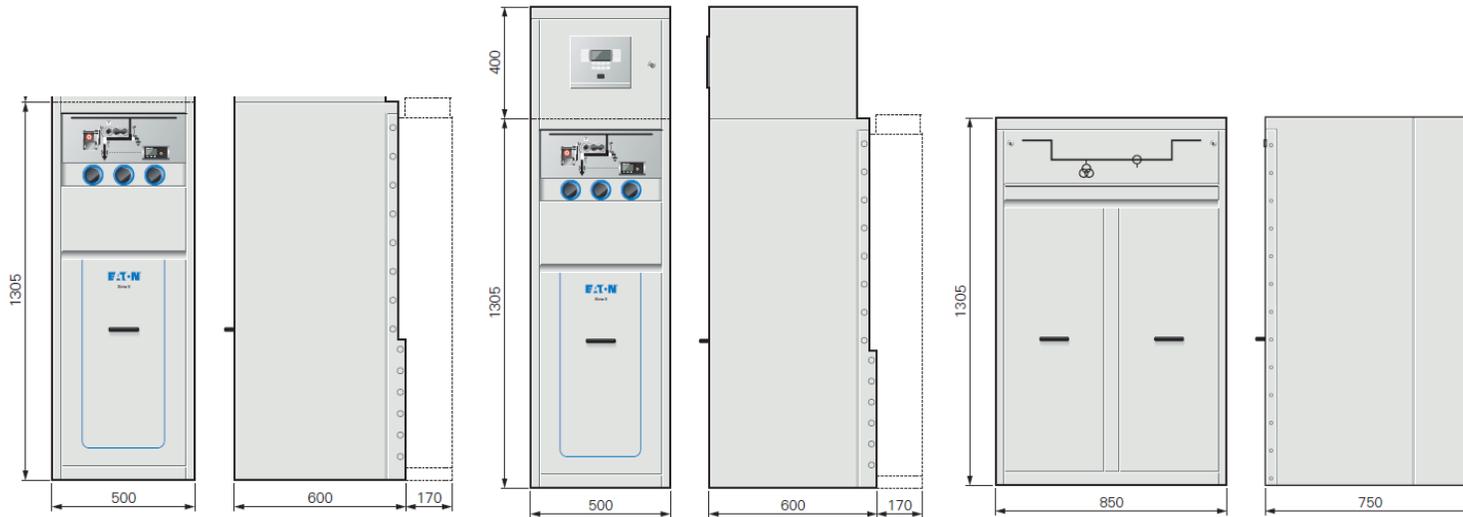
Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñados y construidos para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables – Gama de productos Xiria



Celdas compactas de dimensiones reducidas



Bloques de 2-, 3-, 4-, y 5- paneles de dimensiones aún más reducidas. Solo 1810 mm para el bloque de 5- paneles

Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – FMX



- Celdas fabricadas y testadas bajo normas IEC hasta 24 kV.
- Intensidad nominal: 2000 A.
- Intensidad de cortocircuito: 25 kA 3s.
- IAC: AFL 25 kA 1s.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2B
- Clase de partición: PM.
- Accionamiento electromagnético libre de mantenimiento para 30.000 operaciones.
- Reducidas dimensiones: 500x2100x1450 mm (frente x alto x fondo) para 1250 A. 1000 mm de frente para 2000 A.



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – MMS



- Celdas fabricadas y testadas bajo normas IEC hasta 24 kV.
- Sistema de doble barra.
- Intensidad nominal: 2000 A / 24 kV – 3150 A / 17,5 kV.
- Intensidad de cortocircuito: 25 kA 3s.
- IAC: AFL 25 kA 1s.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2B.
- Clase de partición: PM.
- Extensión sin cortes de tensión.
- Diseño compacto libre de mantenimiento:
 - 600x2570x2165 mm (frente x alto x fondo) para 2000 A.
 - 1000x2570x2730 mm (frente x alto x fondo) para 3150 A.



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – Power Expert UX24



- Celdas fabricadas y testadas bajo normas IEC hasta 24 kV.
- Interruptor y transformadores de tensión extraíbles.
- Intensidad nominal: 2500 A / 24 kV – 4000 A / 17,5 kV.
- Intensidad de cortocircuito: 25 kA 3s / 24 kV – 50 kA 3s / 17,5 kV.
- IAC: AFLR.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2B.
- Clase de partición: PM
- Disponible opción contactor para motores hasta 12 kV – 400 A.
- Diseño compacto libre de mantenimiento:
 - 600x2200x1350 mm (frente x alto x fondo) para 1250 A / 17,5 kV.
 - 1000x2320x1570 mm (frente x alto x fondo) para 2500 A / 24 kV.



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – Power Expert UX36



- Celdas fabricadas y testadas bajo normas IEC hasta 36 kV.
- Interruptor extraíble.
- Intensidad nominal: 2500 A.
- Intensidad de cortocircuito: 31,5 kA 3s.
- IAC: AFLR.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2B.
- Clase de partición: PM.
- Sencillo mantenimiento anual.
- Dimensiones: 1200x2400x2600 mm (frente x alto x fondo).



Energizing tomorrow's world, today

Celdas en 36 kV para espacios reducidos y
otros productos

Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – Uring36

- Celdas fabricadas bajo normas IEC hasta 36 kV.
- Aislamiento integral en SF6.
- Intensidad nominal: 630 A.
- Intensidad de cortocircuito: hasta 25 kA 1s.
- IAC: AFL.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2A-PI.
- Clase de partición: PM.
- Disponible en celdas individuales y bloque compacto de tres celdas.
- Dimensiones:
 - Individual: 450x1800x847 mm (frente x alto x fondo).
 - Bloque de tres celdas: 1332x1907x1062 mm (frente x alto x fondo).



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – HMM36

- Celdas fabricadas bajo normas IEC hasta 36 kV.
- Interruptor y seccionador aislador en SF6. Barras al aire enfundadas.
- Intensidad nominal: 1250 A.
- Intensidad de cortocircuito: 25 kA 3s.
- IAC: AFL.
- Categoría de pérdida de continuidad de servicio: LSC2A-PI.
- Clase de partición: PM.
- 18 configuraciones diferentes.
- 50.000 unidades fabricadas al año.
- Dimensiones: 750-1000x2250x1400 mm (frente x alto x fondo).



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – Transformadores en aceite

- Fabricados bajo normas IEC hasta 36 kV.
- Potencia máxima: 10.000 kVA.
- Montaje exterior.
- Herméticos o con tanque de expansión.
- Bobinado de cobre o aluminio.
- Disponibles con caja de conexión de cables.
- Pérdidas de acuerdo con Ecodesign y E0Dk para mercado no europeo.
- Accesorios transformadores herméticos: ruedas orientables, anillas de elevación, terminales de puesta a tierra, válvula de sobrepresión, relé DGPT2.
- Accesorios transformadores con depósito de expansión: ruedas orientables, anillas de elevación, terminales de puesta a tierra, termómetro, relé Buchholz, nivel magnético, deshidratador.



Productos que cumplen con tus desafíos

Protección de las personas, los bienes y la reputación para la continuidad del negocio

Diseñado y construido para la resiliencia y la sostenibilidad

Bajo riesgo, con ejecución puntual de proyectos y experiencia

Aspectos destacables del producto – Transformadores en seco

- Fabricados bajo normas IEC hasta 36 kV.
- Potencia máxima: 5.000 kVA.
- Clasificación ambiental: E0 E1 E2 E3.
- Clasificación climática: C1 C2 C3.
- Clasificación contra el fuego: F0 F1.
- Cubierta IP31 disponible.
- Pérdidas de acuerdo con Ecodesign y C0Bk para mercado no europeo.
- Bobinado de aluminio.
- Accesorios: ruedas orientables, anillas de elevación, terminales de puesta a tierra, Pt100 o PTC, relé de temperature, caja de bornas.





Energizing tomorrow's world, today

Para cualquier duda, consulta o petición
arturocorella@eaton.com

EATON

Powering Business Worldwide