

# Aparamenta eléctrica MT **SF6 y el desarrollo sostenible**

*Menos mantenimiento, más  
fiabilidad, seguridad para las  
personas, efecto invernadero  
controlado*



## Sources:

1. *Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC).*
2. *SF6 in the Electric Industry Status 2000, CIGRE Working Group 23.02.*
3. *www.capiel-electric.com.*
4. *European Regulation draft COM (2003) 0492-2003 189 (COD).*

## ¿Qué regulaciones existen para SF6?

Durante 1990/2000, el Mercado de la Distribución Eléctrica, particularmente en Europa, experimentó una gran controversia en cuanto al uso del SF6. De centrarse en los riesgos asociados a la manipulación de la aparataje que contuviese SF6 a principios de los 90, la controversia pasó a centrarse en la contribución real del SF6 en el cambio climático. El SF6 es uno de los 6 gases con efecto invernadero complementados en el Protocolo de Kyoto (1997), el cual pretende reducir sus emisiones.

A pesar de su alto "Potencial de Calentamiento Global" (GWP = 22.200(1)), la contribución de las emisiones de SF6 en MT y AT al cambio climático son marginales. Suman aproximadamente un 0,1% de las emisiones de este gas en el mundo y esta cifra disminuye. En la Comunidad Económica Europea, las emisiones de SF6 han disminuido en dos tercios desde 1953.

El SF6 no provoca ningún daño en la capa de ozono.

Las últimas conclusiones del grupo de trabajo de la Comunidad Europea para gases fluorados autoriza el uso del SF6 sin ninguna restricción en aparataje eléctrica.

## ¿Para qué se utiliza el SF6?

Desde 1960, el SF6 se ha utilizado como medio para la extinción del arco y como medio aislante para aparataje de Alta y Media Tensión. El SF6 es una alternativa a los medios convencionales de aislamiento y extinción del arco como el aceite y el aire. El uso de SF6 incrementa considerablemente la eficiente utilización de los recursos en la transmisión y distribución de la energía con respecto a la tecnología, los costes y las personas.

Una evaluación general, considerando todos los aspectos (ecológicos, económicos, de seguridad y tecnológicos) ha probado que el SF6 es una excelente elección como medio aislante y agente de corte. La existencia de la tecnología SF6 en el campo de la transmisión y distribución de energía es el resultado de décadas de optimización y ha contribuido esencialmente a un mayor desarrollo de la eficiencia económica de la distribución.

El SF6 se utiliza también para ciertos procesos industriales (microelectrónica, metalurgia), aislamiento acústico de ventanas de doble cristal y en algunos productos de consumo como el calzado deportivo.

## Fuentes:

*Cuaderno Técnico n.º 188,  
de Schneider Electric.*

*Propiedades y uso del SF6 en  
Aplicaciones de Media Tensión.*

*“Cahier Technique” n.º 193,  
Técnicas de rotura en Media Tensión.*

## ¿Qué características técnicas ofrece el SF6?

- Reducción de los volúmenes de aislamiento (el SF6 es 2 veces más efectivo que el aire).
- Mejor disipación de calor que la aparata en aire.
- Alto poder de corte y baja energía de operación (la capacidad de extinción del SF6 es 100 veces más alta que la del aire).
- Excelente durabilidad.
- En su estado puro, el SF6 no es tóxico ni inflamable.
- Alta protección frente a las condiciones medioambientales adversas gracias a la tecnología del “sistema a presión sellado de por vida”.

## ¿Cuáles son las ventajas de la aparata eléctrica con SF6 en Media Tensión?

- Reducción del espacio requerido para la instalación.
- Condiciones ergonómicas muy buenas, gracias al pequeño volumen y su relativo poco peso.
- La elección del lugar de instalación es independiente de la altitud.
- Su uso es recomendado en condiciones climáticas severas (zonas marítimas, zonas de gran contaminación industrial, polución, salinidad, etc.).

## ¿Cuáles son las ventajas de su uso?

- Baja probabilidad de fallo, gracias al buen nivel de prestaciones, y su gran insensibilidad frente a condiciones adversas del entorno.
- Mantenimiento reducido o nulo.
- Larga vida útil.
- Baja energía de operación, haciendo más fácil implementar una motorización, un control remoto y/o automatismos.
- Corte suave, con muy baja generación de perturbaciones por transitorios de tensión.

## ¿Cuáles son las ventajas sociales y económicas?

- El diseño de los productos que contienen SF6 permiten una consumición mínima de recursos (plástico, metales, etc.).
- Bajo coste relativo de primeras instalaciones y operaciones.
- Alta continuidad de servicio.
- Permite realizar centros y subestaciones MT con bajo impacto visual (ventaja social).
- Alta seguridad para el público y la propiedad, gracias a la baja probabilidad de fallos, limitación de propagación de incendio, etc.

*Fuente:*  
*Especificación IEC 60376.*

## ¿Es el SF6 un gas tóxico?

No. El SF6 (Hexafloruro de Azufre), en su estado puro, es un gas sintético, inodoro, no tóxico y químicamente inerte. No está clasificado como sustancia químicamente peligrosa por la legislación sobre productos químicos. No contiene agentes contaminantes y no es inflamable.

*Fuente:*  
*Cuaderno Técnico n.º 188.*  
*Propiedades y uso del SF6 en*  
*aplicaciones de Media y Alta Tensión.*

## ¿Representa la aparata en SF6 un riesgo para las personas?

Los estudios realizados por la Industria Eléctrica, incluida Schneider Electric, muestran que no hay un riesgo contra la salud asociado con fugas (normales y muy reducidas) derivadas del uso de aparata en SF6.

*Fuente:*  
*"Guía de instrucciones prácticas para la*  
*manipulación del SF6" CIGRE.*

## ¿Cuáles son las precauciones que se deben tomar cuando se instala y manipula aparata en SF6 de Media Tensión?

La aparata de Media Tensión con SF6 es del tipo "sistema a presión sellado de por vida". Por ello, durante su transporte, instalación y manipulación, no es necesario tomar ninguna precaución específica.

Al final de la vida útil, la aparata con SF6 debe ser tratada por empresas profesionales competentes. Schneider Electric y las organizaciones Interprofesionales de la industria como EURELECTRIC, CAPITEL y CIGRE han desarrollado procedimientos apropiados para atender a los distribuidores y usuarios en el reciclado y tratamiento de los equipos (al final de su vida útil) que contengan SF6 con el objetivo de limitar la emisión de SF6 al final de su ciclo de vida.

*Fuente:*  
*Borrador de la regulación europea:*  
*COM (2003) 0492. 2003/0189 (COD).*

## ¿Hay alguna regulación que restrinja el uso de SF6 en la aparata eléctrica?

No, no hay restricciones en el uso del SF6. Las únicas limitaciones serían aquellas en las que el SF6 se usa en productos de consumo y en procesos abiertos. No es el caso de la aparata eléctrica.

Fuente:  
Schneider Electric 2003 Sustainable  
Development report.

## ¿Qué pasos han sido tomados por Schneider Electric para reducir las emisiones de SF6?

Schneider Electric, de manera voluntaria, ha introducido un plan para reducir las emisiones de SF6 en los centros de producción de aparatación eléctrica de Media Tensión y en el ciclo de vida de los productos que desarrolla.

El uso industrial del SF6 está concentrado en 7 fábricas, todas certificadas con la ISO 14001. El objetivo es eliminar toda emisión de SF6 durante la fase de fabricación.

El “sistema a presión sellado de por vida” ha sido aplicado a todas las envolturas de la aparatación de Media Tensión que contienen SF6. Esta tecnología asegura que en el futuro no será necesario rellenar con el gas la aparatación durante toda su vida útil.

Para mejorar la manipulación del producto desde el principio hasta el final de su ciclo de vida, Schneider Electric menciona la presencia del SF6 en todos los manuales de sus productos y describe cuidadosamente los procedimientos de utilización. Schneider Electric continúa con el desarrollo de sus servicios para el seguimiento y reciclaje de la aparatación eléctrica con SF6.

## ¿Se han tomado algunas iniciativas voluntariamente por parte de los productores y usuarios de SF6?

Desde que se conoció el “potencial calentamiento global” (GWP) del SF6, la industria eléctrica de todo el mundo ha emprendido voluntariamente acciones para reducir las emisiones siempre que sea tecnológicamente posible. Para ello, la Asociación Europea de fabricantes de aparatación (CAPIEL) y de compañías eléctricas (EURELECTRIC) están de acuerdo en tomar las siguientes medidas:

### Fabricantes de aparatación:

1. Mejoras continuas en el diseño: minimizar la cantidad de SF6 por equipo; maximizar la estanqueidad del gas en la aparatación para minimizar las emisiones en servicio; simplificar la manipulación del gas en servicio.
2. Reducción de las emisiones de gas durante el desarrollo, fabricación y ensayos (procesos mejorados).
3. Mejorar los procesos de llenado inicial en fábrica.
4. Utilizar el “sistema a presión sellado de por vida” siempre que sea posible (principalmente en los equipos de media tensión).

### Usuarios de aparatación:

1. Mejoras en los procedimientos de rellenado.
2. Cuando sea posible, uso de los “sistemas a presión sellado de por vida”.
3. Mejorar la monitorización en servicio (para “sistemas a presión cerrados”).
4. Controlar y localizar los equipos más antiguos con posibles problemas de fugas para repararlos o reemplazarlos.
5. Mejorar los procesos de mantenimiento.
6. Mejorar la recuperación y el reciclaje (en cooperación con las empresas especialistas).

### **Puntos a recordar**

- No hay restricciones en el uso del SF6 en aparata eléctrica.
- En su estado puro el SF6 no es un gas tóxico. No presenta riesgo para las personas ni contamina. No es inflamable. No destruye la capa de ozono.
- Las emisiones de SF6 generadas por la industria de MT y AT son tan sólo una contribución marginal a las emisiones globales de gases de efecto invernadero. En cifras, representa un 0,1% de las emisiones mundiales y esta cifra continúa bajando.
- La actual tecnología SF6 ofrece el mejor compromiso posible en cuestión de costes, utilización de recursos, eficiencia, seguridad y compacidad de la aparata eléctrica de MT.
- Schneider Electric voluntariamente ha introducido un plan para reducir las emisiones de SF6 en sus fábricas de aparata MT y de sus productos a través de su ciclo de vida.
- Los productores, usuarios, instituciones profesionales y autoridades competentes de todo el mundo, se han comprometido a minimizar el impacto medioambiental del SF6 utilizado en los equipos eléctricos.
- La información contenida en este documento es conforme con las posiciones de CAPIEL y EURELECTRIC.