

Soluciones Tecnológicas que permiten el uso eficiente del SF6

Ing. Leonardo Carrasco



Smart in sensing



An aerial night photograph of a city, likely Tokyo, showing a dense grid of lights, a river, and a bridge. A large blue rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing the title text. To the right, there are white and blue line-art graphics, including a stylized flower or star shape and a jagged line.

INFORMACION GENERAL SOBRE SF₆ Y GASES ALTERNATIVOS

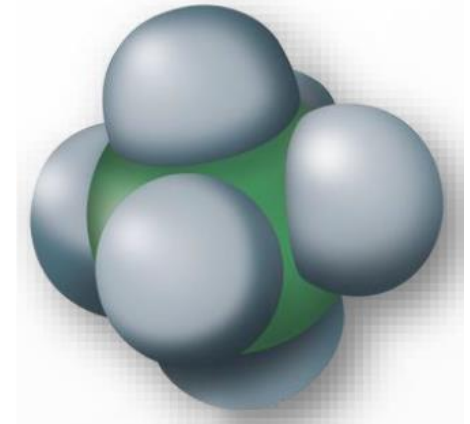
Conociendo el gas SF₆

Características principales

Gas SF₆

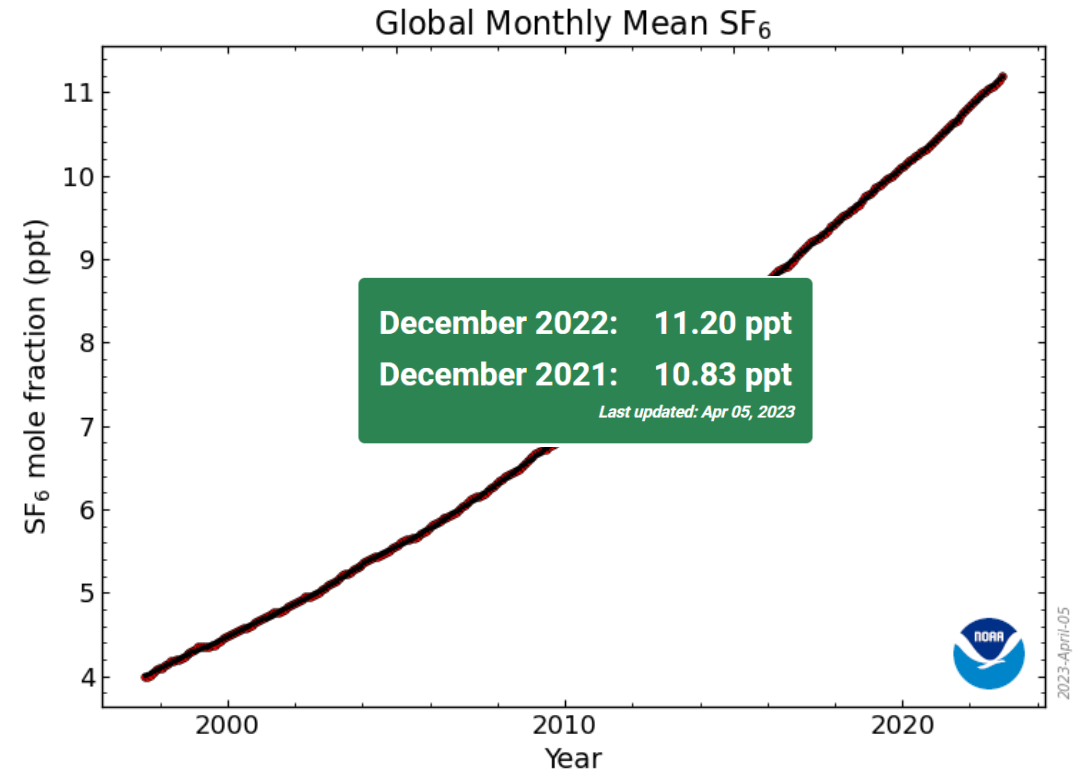
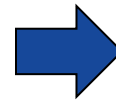
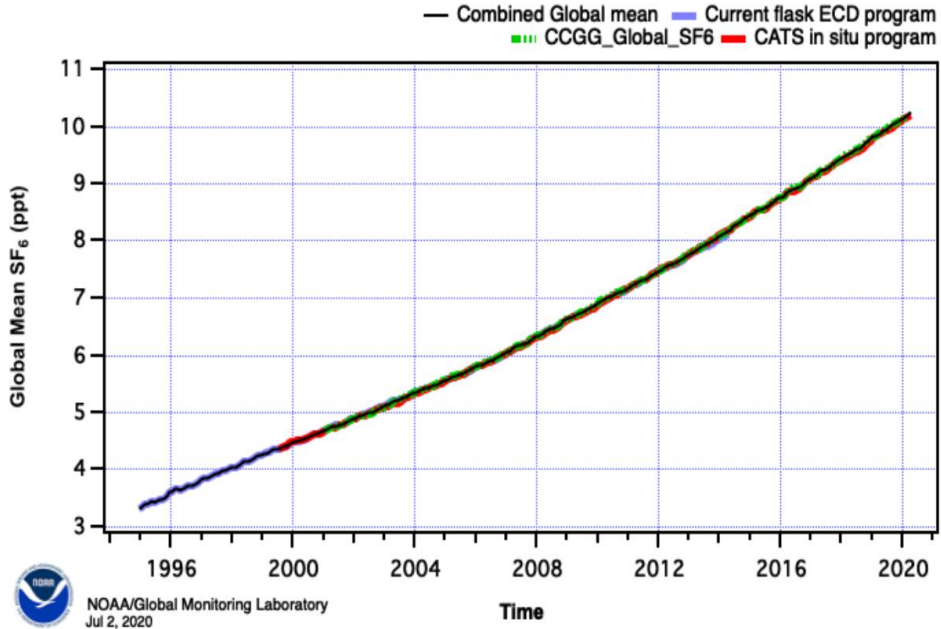
Utilizado en la industria Eléctrica desde 1960.

- Capacidad de recombinación después del arco eléctrico.
- Incoloro, Inodoro, No tóxico, No inflamable, químicamente inerte.
- Excelentes propiedades como extintor del arco eléctrico.
- Alta Resistencia dieléctrica, casi 3 veces mayor que el aire o N₂ a una presión de 3 a 5 bar, rigidez dieléctrica 10 veces superior al aire.
- Gas contribuyente al efecto invernadero (22800 veces mas potente que el CO₂)
- Ciclo de vida en la atmósfera 3200 años.
- Es uno de los seis gases citados en el protocolo se Kyoto de 1997 como principales responsables del efecto invernadero.



Aumento de la concentración de SF₆ en la atmósfera

– Calentamiento Global



Impacto ambiental de los gases aislantes

Aumento global de la concentración de gas SF6 en la atmósfera

- Mayores requisitos de estanqueidad, que deben

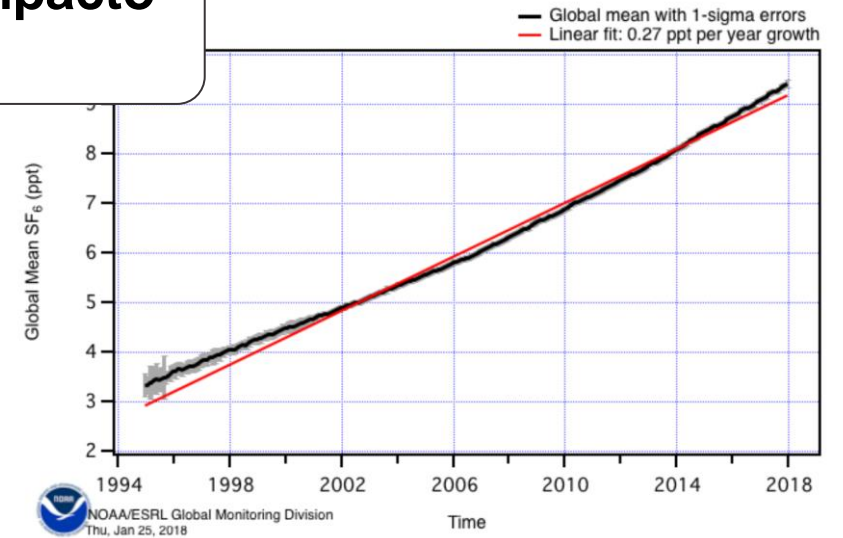
ref **"Creemos que la tecnología puede reducir y mejorar el impacto humano en el desarrollo ambiental".**

- Las mejoras actuales solo abordan aquellas áreas donde poco se puede lograr

- Demanda de gases alternativos que reduzcan el impacto ambiental

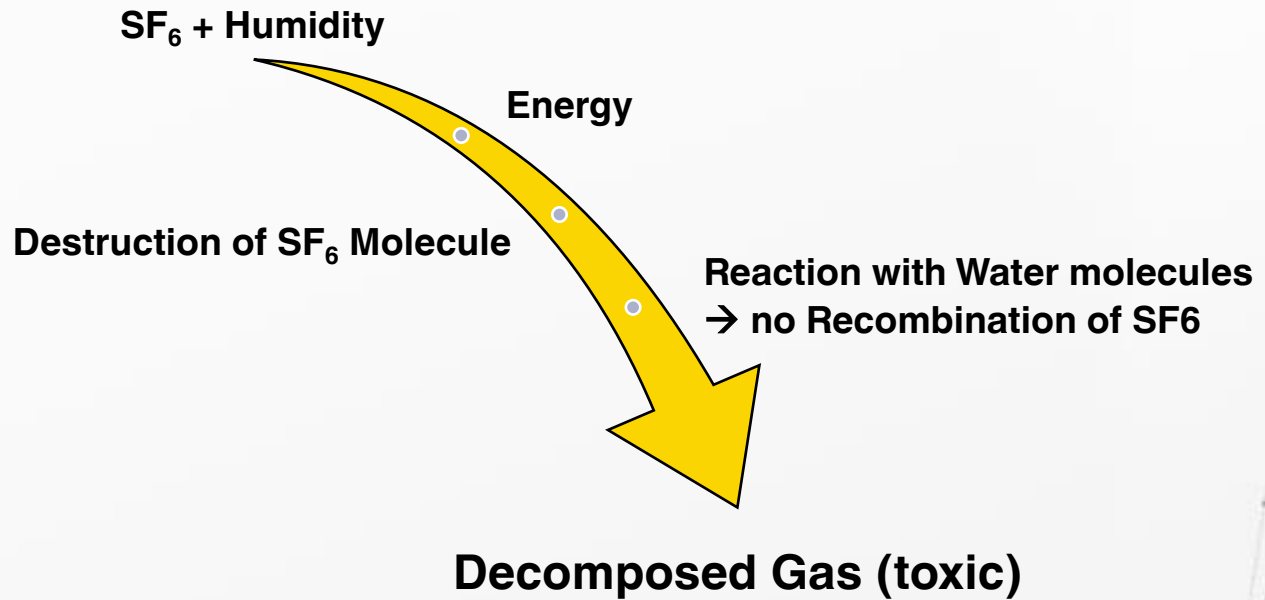


¿Por qué no reducir posibles incidencias durante la manipulación y medición del SF6?

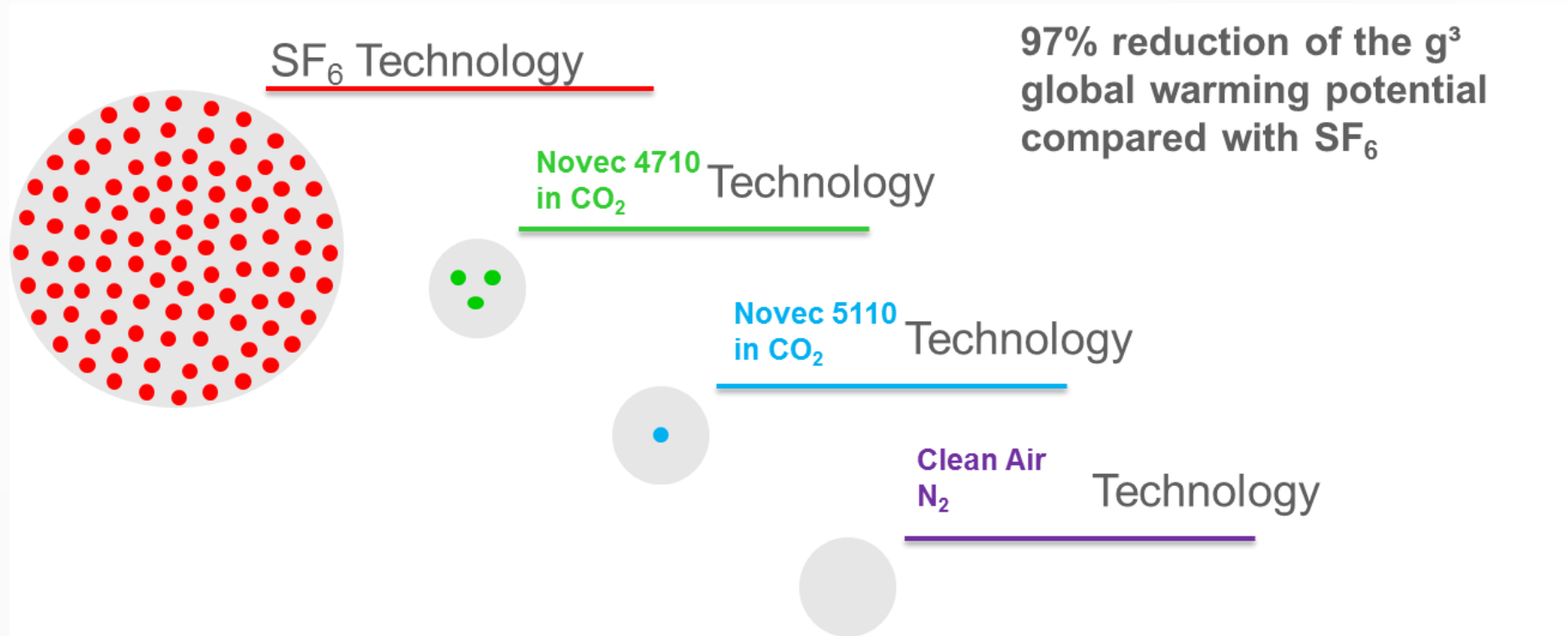


Human safety

"También creemos que la tecnología puede ayudar a aumentar drásticamente la seguridad del usuario durante el funcionamiento"



Resumen de gases alternativos SF6



Problemas generales con el uso de gases alternativos SF6

Gases alternativos de SF6	
Pro	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Buenas propiedades de aislación ➤ Amigables con el medio ambiente.
Contras	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rango de temperatura limitado (punto de ebullición) ➤ Sin capacidad de recombinación ➤ Compatibilidad de materiales ➤ Compuesto principalmente por mezclas de gases ➤ El gas no puede ser transferido desde la botella directamente.



INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS PORTÁTILES Y ESTACIONARIOS

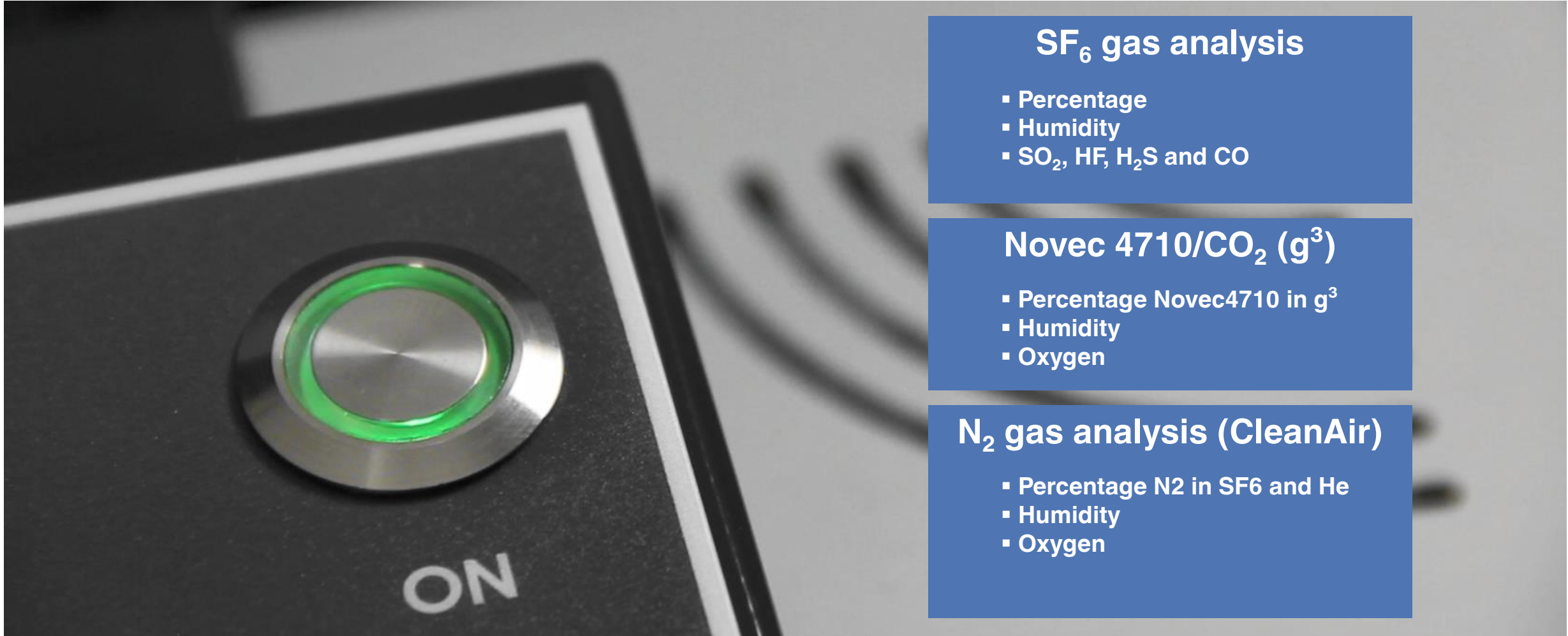
Dispositivos de análisis para múltiples variables medidas

Análisis del Gas



Modelo	GA11	GFTIR-10
Designación	SF ₆ -Q-Analyser	FTIR-Analyser
Parametros	Dew point SF ₆ porcentaje SO ₂ , HF, H ₂ S, CO concentración	SO ₂ , HF, SF ₄ , SOF ₂ , SOF ₄ , SO ₂ F ₂ , S ₂ F ₁₀ , SiF ₄ , CO, COS, CF ₄ , C ₂ F ₆ , C ₃ F ₈ Concentración Características en
Características Especiales	<ul style="list-style-type: none"> SF₆ medición de Calidad con bomba de retorno Batería / Operado por Red 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Mediciones de Laboratorio con espectrometro, PC y software Operado por Red.
Data sheets	SP 62.11	SP 62.17

Modelo GA11 – Portafolio



SF₆ gas analysis

- Percentage
- Humidity
- SO₂, HF, H₂S and CO

Novec 4710/CO₂ (g³)

- Percentage Novec4710 in g³
- Humidity
- Oxygen

N₂ gas analysis (CleanAir)

- Percentage N2 in SF6 and He
- Humidity
- Oxygen

Características claves del modelo GA11



Performance

- **0.5 %*** Mayor precisión en la medición del porcentaje de SF₆
- **1°C*** **Alta exactitud** en medición de humedad SF₆
- **Listo para alternativas al SF₆**
- **Rapido*** **Procedimiento de bombeo**

Operación

- Conexión a proceso D9 de acoplamiento rápido Recto simple
- Touch display color de 10"
- Puerto-Ethernet
- Puerto-USB

Seguridad

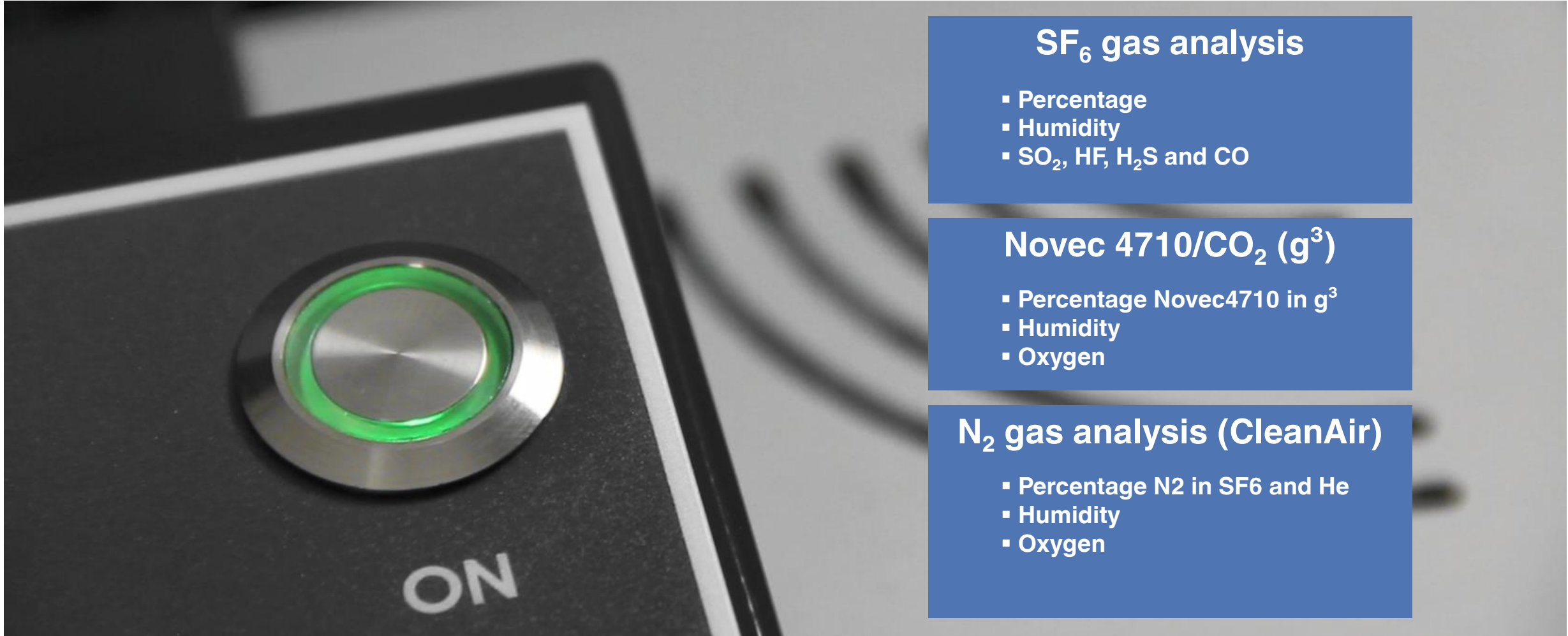
- **Sistema mas Seguro** utilizando un colector de metal sólido
- **Connecciones** hechas de **acero inoxidable**
- **Funcion de Seguridad** detección de gas altamente descompuesto.

Mantenimiento

- **Calibración en WIKAI Brasil** tpara mantener el equipo en condiciones en forma permanente.



Modelo GA11 – Portafolio



SF₆ gas analysis

- Percentage
- Humidity
- SO₂, HF, H₂S and CO

Novec 4710/CO₂ (g³)

- Percentage Novec4710 in g³
- Humidity
- Oxygen

N₂ gas analysis (CleanAir)

- Percentage N₂ in SF₆ and He
- Humidity
- Oxygen

Uso del equipo GA11 en campo



¿Cómo pueden entrar las impurezas en el compartimento de gas?

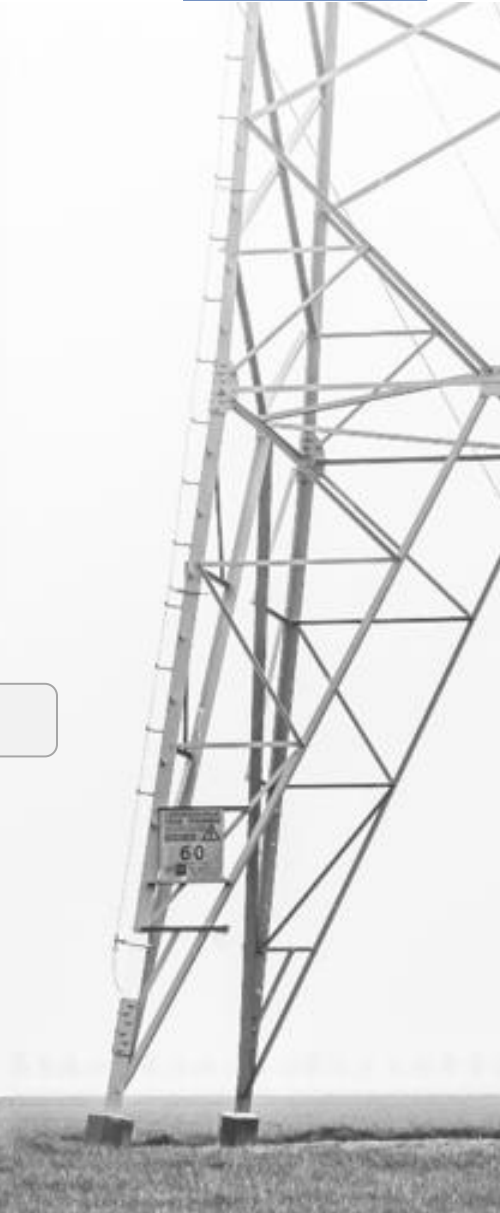
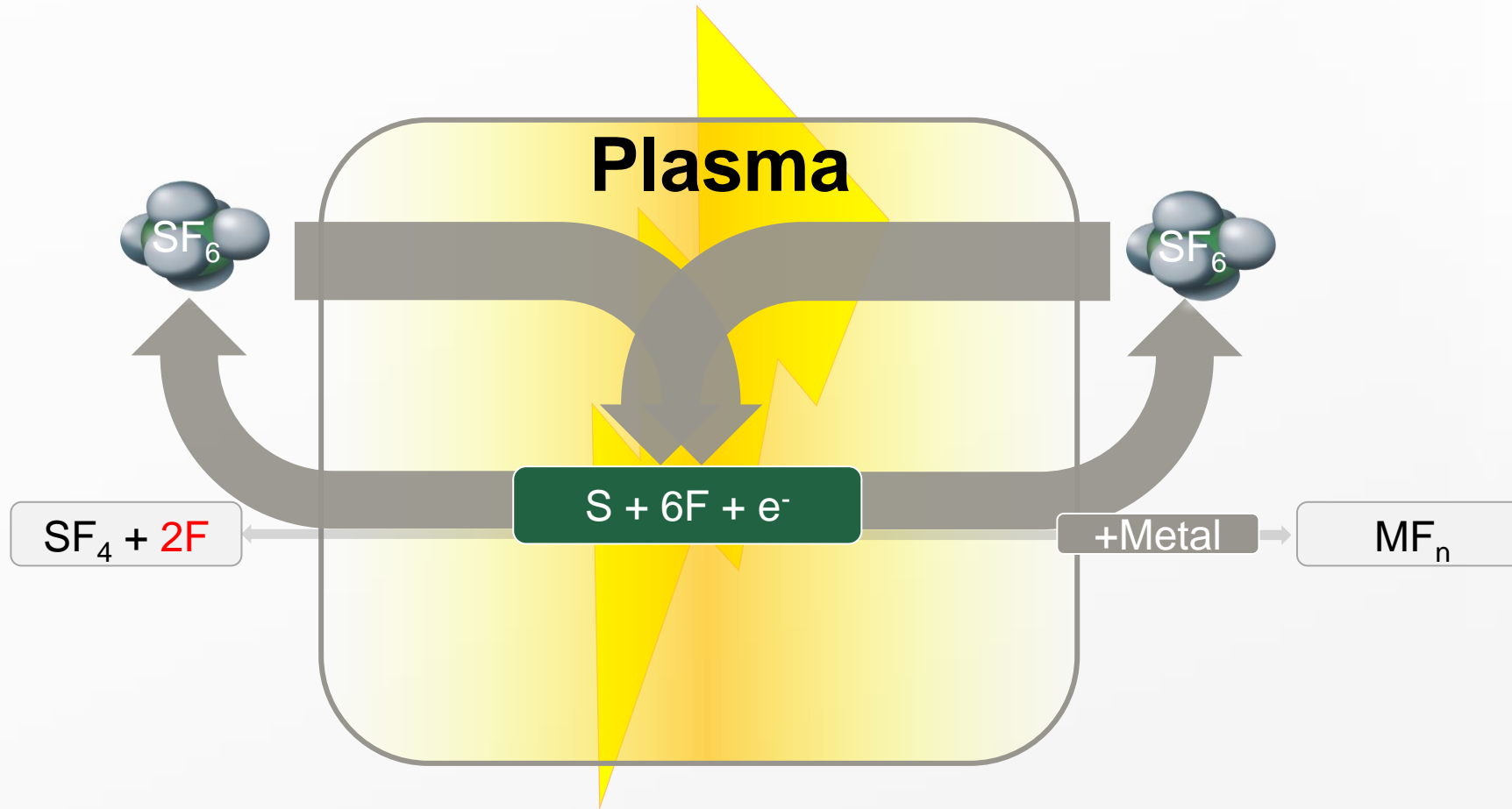


Moléculas de agua que penetran en materiales orgánicos o piezas fundidas de aluminio, p. aisladores epoxi.

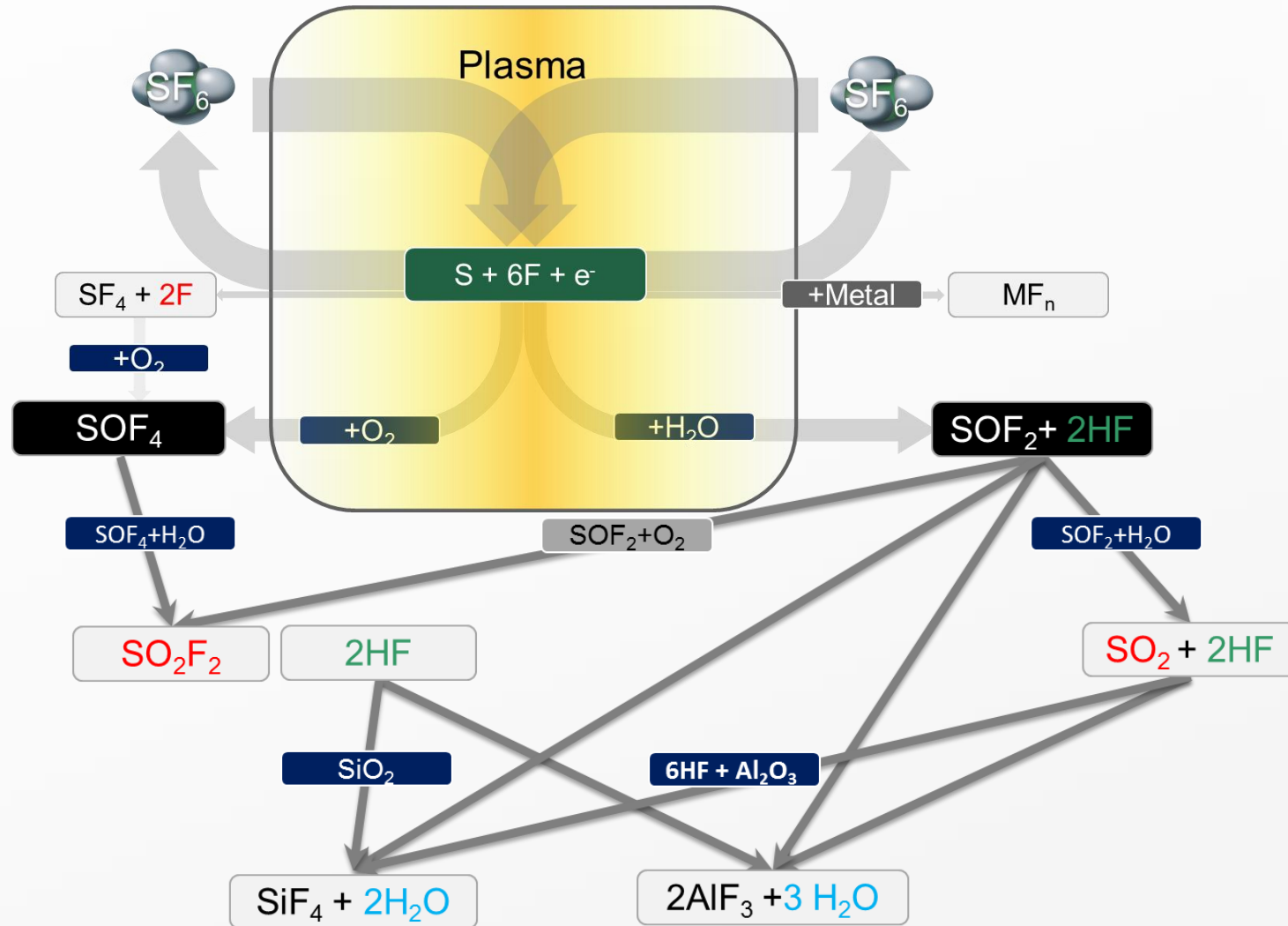
- Fallas en el manejo de gas o equipo insuficiente
- Mangueras de goma
- Evacuación incompleta
- Incorrecto llenado
- Permeabilidad de las juntas / Proceso de difusión
- Pérdidas en general.






Descomposición del gas SF₆ puro



Descomposición del gas SF₆ impuro



Niveles máximos de impurezas tolerables para la contaminación por humedad en gas SF₆

	Standard IEC 60480 – Specification for the Re-Use of SF ₆ Gas	
	Re-Use of SF ₆	
Specification of maximum allowable humidity level in SF ₆ gas	Dew point -36°C	
	Standard IEC 60376 – Technical Grade SF ₆ Gas	
	Technical Grade SF ₆ gas	
Specification of maximum allowable humidity level in SF ₆ gas	Dew point -36°C	
	CIGRÉ Recycling Guide: 23.10 Task Force, Page 20	
	Maximum tolerable impurity levels in equipment	Proposed maximum tolerable impurity levels for re-use
Specification of maximum allowable humidity level in SF ₆ gas	Dew point -5°C	Dew point -15°C

Niveles máximos de impurezas tolerables para la contaminación en gas SF6 - CIGRÉ



Guía de reciclaje de CIGRÉ: Grupo de trabajo 23.10, página 20

Contaminant	Deteriorating effects	Maximum tolerable impurity levels in equipment	Proposed maximum tolerable impurity levels for re-use
Air	Reduction of switching performance	3% vol.	3% vol. total
CF ₄	Reduction of insulation performance		
SF ₄ , WF ₆	Toxicity	100 ppm _v	50 ppm _v , total (equivalent 12 ppm _v SO ₂ + SOF)
SOF ₄ , SO ₂ F ₂	Surface insulation by corrosion	2.000 ppm _v	
SOF ₂ , SO ₂ , HF			
Oil	Surface insulation by carbonization	Not quantified	10 mg/m ³

Niveles máximos de impurezas tolerables para la contaminación en gas SF6 – IEC (1)



- IEC 60480 – Especificación para la reutilización del gas SF6

Contaminant	Specification
Air and/or CF ₄	3% volume
Mineral oil	10 mg/kg
Total reactive gaseous decomposition products	50 ppm _v total or 12 ppm _v for (SO ₂ +SOF ₂) or 25 ppm _v HF



Niveles máximos de impurezas tolerables para la contaminación en gas SF6 – IEC (2)



- IEC 60376 – Gas SF6 de grado técnico

Contaminant	Specification
Air	1% volume
CF ₄	2.400 ppm _v
Mineral oil	10 mg/kg
Total reactive gaseous decomposition products	7,3 ppm _v HF



INSTRUMENTOS DE DETECCION

WIKAL detección de gases

DetECCIÓN DE GAS – UBICACIÓN DE PÉRDIDAS



Modelo	GPD-1000	GIR-10	GA65
Ddesignación	SF ₆ - Gas detector	SF ₆ -IR-Leak	SF ₆ -Tracer
Parametros	<p>Detección limite 3 ppm</p>	<p>0 ... 50 ppm_v 0 ... 2,000 ppm_v</p>	<p>6 ... 60,000 ppb_v</p>
Características especiales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dos niveles de sensibilidad, seteable via doble click del botón On/Off ▪ Punta de medición de repuesto en el instrumento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor infrarrojo no dispersivo ▪ Instrumento operado por batería ▪ Conmutable a tasa de fuga 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espectroscopia infrarroja fotoacústica de alta precisión ▪ Amplio programa de accesorios
Data sheets	SP 62.18	SP 62.02	SP 62.13

WIKAI detección de gases

DetECCIÓN DE GAS – MONITOREO Y EMISIÓN



Modelo	GA35
Designación	GA35 SF ₆ -IR-Monitor
Parametros	0 ... 2,000 ppmv
Características especiales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor infrarrojo no dispersivo
Data sheets	SP 62.06



GPD-1000 – Especificación

Technical data	
Area of application	Leakage detection
Detection limit	< 3 ppm _v
Battery lifetime	35 hours
Sensitivity	< 3 g/year (0.1 oz/year)
Sensor lifetime	30 hours
Operating temperature	0 ... 50 °C
Warm up time	< 2 seconds
Response time	Instantaneous
Reset time	Instantaneous
Probe length	300 mm



Sistema avanzado – Detector de fugas GIR-10

- Bajo mantenimiento (cada 2 años) y sin piezas de desgaste.
- Sin sensibilidad cruzada a la humedad y no se ve afectado por la contaminación ambiental.
- Alta sensibilidad para detectar pérdidas por debajo de 1 ppmv
- Sin influencia debido a fugas importantes o concentraciones de SF6 del 100 %
- Proceso de autocalibración de cero y calibración local.
- Cuantificación de pérdidas.



Sistema avanzado – Detector de fugas GIR-10



INSTRUMENTOS DE MANEJO Y TRATAMIENTO

WIKAL MANEJO Y TRATAMIENTO

Equipamiento de Servicio



Modelo	GVP-10	GVC-10	GTU-10	GPF-10	GWS-10
Designación del modelo	Bomba de vacío portátil	Compresor de vacío portátil	Unidad de transferencia portátil	Prefiltro portátil	Balanza para cilindros de SF6 portátil
Hoja de datos	SP 63.12	SP 63.13	SP 63.07	SP 63.11	SP 63.09

WIKAI MANEJO Y TRATAMIENTO



Model	GFU08	GPU-x-2000/3000	GAD-2000	GPU-10
Designación del modelo	Carro de llenado de SF ₆	Unidad automática de tratamiento y llenado de Gas SF ₆	Deshidratador automático en línea	Unidad manual de tratamiento y llenado de Gas SF ₆
Hoja de datos	SP 63.08	SP 63.16	SP 63.14	SP 60.25

WIKAI MANEJO Y TRATAMIENTO



The background of the slide is a high-angle, night-time aerial photograph of a city. A prominent river flows through the center, with a large, illuminated bridge crossing it. The city lights are dense and vibrant, reflecting on the water's surface. The overall scene is a mix of urban architecture and natural water features, all captured in a dark, atmospheric setting.

WEgrid

Innovation is our Passion
Quality our Principle



Ing. Leonardo Carrasco
Gerente de Calidad y Servicios

+5411 5442-0000
Leonardo.Carrasco@wika.com



#getconnected



Smart in sensing

www.wika.com