



MANUAL DE UTILIZACIÓN

Si-CA 230

ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTIÓN

Índice

1. Advertencias y seguridad	5
1.1 Advertencias	5
1.2 Protección del medio ambiente	5
1.3 Símbolos utilizados	6
2. Introducción	7
2.1 Descripción del analizador	7
2.2 Características principales	8
2.3 Conformidad y normas	10
3. Puesta en marcha	12
4. Características	13
4.1 Características generales	13
4.2 Dimensiones	13
4.3 Especificaciones de los parámetros	14
5. Efectuar un análisis de combustión	15
5.1 Preparar el instrumento antes del análisis	15
5.2 Efectuar un análisis de gases combustión	15
5.3 Poner en marcha y detener la bomba de muestreo de gas	16
5.4 Visualizar los datos en forma de gráfico	16
5.5 Guardar los análisis	16
5.6 Imprimir los resultados del análisis	17
5.7 Utilizar la función Zoom	17
6. Configurar los parámetros del analizador	18
6.1 Configurar la hora	18
6.2 Configurar el huso horario	18
6.3 Configurar la fecha	18
6.4 Configurar el idioma	18
6.5 Configurar el país	18
6.6 Configurar el autocero	18
6.7 Configurar el tiempo de purga	18
6.8 Establecer el auto-apagado	19
6.9 Ajustar la luminosidad de la pantalla	19
6.10 Restablecer la configuración de fábrica	19
7. Configurar los parámetros del análisis	20
7.1 Configurar los combustibles	20
7.2 Crear un combustible	21
7.3 Configurar el modo de dilución de CO	22
7.4 Configurar el umbral de dilución de CO	22
7.5 Configurar el nivel de corte de la bomba de CO	22
7.6 Configurar el O ₂ de referencia	23
7.7 Configurar el factor NO _x	23
7.8 Configurar el índice de opacidad/hollín	24
7.9 Configurar las alarmas	24
7.10 Puesta a cero del sensor de presión/tiro	25
7.11 Configurar la presión atmosférica	25
7.12 Configurar la temperatura del aire	25
7.13 Configurar la pantalla	26
7.14 Definir el área de sección transversal de chimenea	26
8. Configurar las unidades de medida	27
9. Configurar el registro de los datos	28
10. Configurar la impresora	29
10.1 Configurar la conexión de la impresora	29

10.2 Personalizar el encabezamiento	29
10.3 Configurar el número de copias	29
11. Información sobre el analizador	30
11.1 Mantenimiento y calibración.....	30
11.1.1 Información sobre la calibración.....	30
11.1.2 Contacto centro de mantenimiento	30
11.1.3 Efectuar la calibración	30
11.2 Información sobre los sensores	31
11.3 Otros datos	31
12. Efectuar otras mediciones	32
12.1 Efectuar un monitoreo de CO	32
12.2 Efectuar un test de estanqueidad de gas.....	32
12.2.1 Efectuar un test de estanqueidad de gas según UNI 7129 (tuberías nuevas)	32
12.2.2 Efectuar un test de estanqueidad de gas según UNI 11137 (tuberías existentes).....	32
12.3 Caudal de la bomba de muestreo	34
12.4 Efectuar un test de integridad del intercambiador de calor	34
12.5 Efectuar una medición de la velocidad de los humos de la chimenea con un tubo Pitot.....	34
12.6 Realizar una medición de tiro	35
12.6.1 Realizar una medición de tiro con la sonda de humos.....	35
12.6.2 Realizar una medición del tiro con la sonda de tiro.....	35
12.7 Efectuar una medición de opacidad	35
12.7.1 Efectuar la medición	35
13.1 Vida útil de los sensores	36
13.2 Cambiar un sensor gastado	36
13. Mantenimiento del analizador	36
13.3 Cambiar el filtro del depósito de condensados	37
13.4 Cambiar el filtro interno	38
13.5 Limpiar el analizador	38
14. Accesorios opcionales	39
15. Recambios.....	41

1. Advertencias y seguridad

Antes de utilizar este producto, lea atentamente el manual de utilización. El manual contiene información útil y necesaria sobre el funcionamiento, el mantenimiento y el almacenamiento del dispositivo.

1.1 Advertencias

- Utilización interna y externa.
- Respete el rango de medición admisible (0 a 60 bar).
- Tras realizar las mediciones, antes de guardar el analizador y sus accesorios, espere a que la sonda se enfríe. Una sonda caliente puede provocar quemaduras.
- Controle la estanqueidad del dispositivo con la sonda.
- Este dispositivo ha sido diseñado para medir los parámetros de combustión y no debe ser utilizado con otros fines.
- Este dispositivo ha sido desarrollado, producido y comercializado para expertos formados y cualificados en HVACR y en gestión de las emisiones de combustión. Puede ser preciso contar con una formación adecuada para garantizar una utilización sin riesgos del instrumento. Sauermann no se hace responsable de los accidentes que puedan producirse durante su utilización.
- Utilice este dispositivo con arreglo a sus requisitos y a los parámetros indicados en las especificaciones técnicas para no comprometer las protecciones que ofrece el dispositivo.
- Al instalar el dispositivo, la seguridad de cualquier sistema integrado en el mismo es responsabilidad de la persona encargada de montar el sistema.
- Este dispositivo puede generar riesgos para las personas que utilizan un estimulador cardiaco. Respete una distancia de 10 cm entre el dispositivo y la persona con riesgo.
- Respete una distancia de seguridad respecto a los productos sensibles a los campos magnéticos (ej.: monitores, ordenadores, tarjetas de crédito).
- Solo pueden utilizarse los accesorios suministrados con el dispositivo o disponibles opcionalmente.
- No utilice el dispositivo si está dañado o no funciona correctamente. Inspeccione el dispositivo antes de cada utilización. En caso de duda, contacte con el departamento posventa de Sauermann.
- No autorice presiones más allá de los límites del dispositivo. Consulte las especificaciones técnicas descritas en el manual.
- El dispositivo no debe exponerse a la lluvia ni a ningún otro entorno húmedo (> 85% HR).
- No exponga la sonda a una llama.
- No utilice el dispositivo cerca de gases explosivos, gases corrosivos, vapor o polvo.
- No introduzca los dedos en las partes articuladas del dispositivo.
- No obstruya los orificios de ventilación del dispositivo.
- El dispositivo no está adaptado a las zonas ATEX de acuerdo con las normas en vigor.
- No guarde el dispositivo con productos disolventes. No utilice productos desecantes.
- El condensado contiene una mezcla ligeramente ácida. Procure que el condensado no penetre en la carcasa y entre en contacto directo con el dispositivo.
- Durante la utilización, siga inspeccionando el dispositivo y los accesorios para garantizar un funcionamiento eficaz y por su propia seguridad.
- No deje el dispositivo al alcance de los niños.
- En caso de avería o de choque (o similar) a nivel del dispositivo, por su seguridad devuelva el dispositivo al centro de mantenimiento autorizado por Sauermann para que sea objeto de un control. Durante la utilización, se recomienda inspeccionar visualmente el dispositivo y los accesorios para garantizar un funcionamiento totalmente seguro.

1.2 Protección del medio ambiente

Cuando el producto llegue al final de su vida útil, envíelo a un centro de recogida de componentes eléctricos y electrónicos (con arreglo a las normativas locales) o devuélvalo a Sauermann, que se encargará de aplicar los procedimientos de recogida respetuosos con el entorno correspondientes.

1.3 Símbolos utilizados

Por su seguridad y para evitar dañar el dispositivo, respete los procedimientos descritos en el manual y lea atentamente las observaciones precedidas por este símbolo:



El símbolo siguiente también aparece en el manual:

Lea atentamente las observaciones indicadas después de este símbolo.



2.1 Descripción del analizador

El Si-CA 230 es un analizador de combustión para el control de las emisiones en calderas, motores y otras aplicaciones de combustión industrial, provisto de dos a seis sensores de gases de combustión intercambiables. Sus principales características son:

- Sensores de gases de combustión, que incluyen: O₂, CO, NO, NO de baja escala, NO₂, NO₂ de baja escala, SO₂, SO₂ de baja escala, H₂S, CxHy (HC)
- Dilución automática del CO con mediciones hasta 50 000 ppm
- Puede medir los NOx totales y los NOx de baja escala
- Gran pantalla táctil en color
- Sensores precalibrados sustituibles in situ
- 2000 puntos de memoria
- Aplicación para teléfono móvil para un seguimiento y un control remotos en tiempo real

El analizador de combustión se suministra con una sonda de 300* mm con una temperatura nominal de 800 °C, un tubo doble de 3 m, una maleta de transporte de plástico duro ABS, una carcasa de goma, un depósito de condensados con su filtro, un cargador con juego de enchufes, un cable USB, una guía de puesta en marcha rápida y un certificado de calibración. (*otras longitudes de sonda disponibles)



Este analizador de combustión ha sido diseñado para medir los parámetros de los gases de combustión de los equipos de evacuación del flujo de combustión. No debe utilizarse nunca de forma permanente ni/o como sistema de alarma.



1. Empuñadura de la sonda
2. Cono de posicionamiento (ajustable)
3. Sonda de humos
4. Gran pantalla táctil en color
5. Tecla Marcha/Paro



1. Conexión Mini-DIN opcional para sondas ambientales de aire CO y CO₂
2. Conexión Termopar para temperatura del aire
3. Conexión Termopar para temperatura del humo
4. Conexión P-
5. Conexión P+
6. Conexión de gas (procedente del depósito de condensados)
7. Conexión USB

2.2 Características principales

- **Pantalla**

Pantalla táctil en color, 10,9 cm (4,3"), 480 x 272 píxeles retroiluminada. Permite visualizar los parámetros medidos de forma más cómoda para el operario. Gracias a la función Zoom, es posible ampliar los datos mostrados escritos en pantalla.

- **Cargador de batería**

El dispositivo se entrega con un cargador de 5 V, 2 A para recargar las baterías internas. El nivel de batería aparece indicado en la parte superior derecha de la pantalla. El tiempo de carga total de la batería es de 6h30. La tensión de la alimentación es de 100-240 VAC, 50/60 Hz. El cable USB incluido con el analizador conecta la alimentación eléctrica al dispositivo.

Información sobre batería baja y carga de energía:

- Cuando la batería del analizador está demasiado baja, el analizador hará una purga antes de apagarse.
- Cuando el analizador está apagado y conectado a USB o a la fuente de alimentación, la pantalla del analizador muestra: "Dispositivo cargando".
- Si el analizador está encendido y conectado a USB o a la fuente de alimentación, se mostrará el icono de carga de energía  en la parte superior de la pantalla.

- **Bomba de aspiración de humos**

La bomba, situada en el interior del analizador de combustión, es una bomba de diafragma motorizada. La alimenta directamente el dispositivo para ofrecer una aspiración óptima del humo.

- **Sonda de humos**

Sonda de acero inoxidable con empuñadura de plástico, de una longitud estándar de 30 cm (12") y con un cono de posicionamiento regulable para mantener el cilindro de inmersión en el interior del conducto. La sonda está conectada al dispositivo por un tubo doble de 3 m (10'). Existen otras longitudes de sonda disponibles opcionalmente (75 cm, 1 m y 1,5 m).

- **Sensores de medición intercambiables**

El analizador utiliza sensores electroquímicos intercambiables para medir el oxígeno (O_2), el monóxido de carbono (compensado con hidrógeno H_2). Los sensores de medición (NO , NO de baja escala, NO_2 , NO_2 de baja escala, SO_2 , SO_2 de baja escala, $CxHy$ y H_2S) son intercambiables. Recargue periódicamente la batería para garantizar un funcionamiento óptimo de los sensores electroquímicos. Es imprescindible que la batería se mantenga cargada (aunque sea a un nivel bajo): una batería totalmente descargada podría dañar irreversiblemente los sensores.

- **Sensores de temperatura**

La temperatura de los humos se mide con un termopar integrado en el cilindro de inmersión de la sonda. La conexión se realiza mediante un conector macho termopar K (níquel-níquel cromo) para mediciones de hasta 1250 °C (2282 °F). El instrumento posee un sensor NTC para medir la temperatura interna; este sensor también se utiliza para medir la temperatura ambiente.

Si desea controlar la temperatura del aire de combustión directamente por el conducto de aspiración (caldera con ventosa), deberá utilizar una sonda de temperatura Tck. Se recomienda efectuar esta medición para calcular de forma más precisa el rendimiento de la instalación.

- **Sensores de presión**

El sensor estándar semiconductor de presión puede medir la presión diferencial (ΔP) y de tiro en una escala de ± 200 mbar (± 80 inch WC). Puede añadirse un sensor de alta precisión ± 500 Pa.

- **Entrada gases de combustión y presión +/-**

En la parte inferior del analizador existen dos conexiones para tubos. Una salida procedente del depósito de condensados se enchufa a la entrada de gas (indicación "G" de color negro), mientras que la otra salida conecta la entrada de alta presión (indicación "P+" de color naranja).

- **Tipos de combustibles**

El analizador se suministra con los datos técnicos de los combustibles más comunes. Es posible añadir otros tipos

de combustibles y sus coeficientes correspondientes si es necesario.

- **Certificado de calibración**

El analizador está calibrado con arreglo a los estándares de los laboratorios de metrología, que se certifican periódicamente ante laboratorios reconocidos internacionalmente. Cada analizador se entrega con su certificado de calibración, en el cual, para cada parámetro medido, se indica: el valor nominal y el valor medido, los límites de error admitidos y el error detectado.

Se recomienda calibrar el analizador al menos una vez al año.

- **Depósito de condensados**

El analizador posee un depósito de condensados externo colgado debajo del dispositivo. Los humos se enfrían y se secan en la cámara inferior. El condensado acumulado debe drenarse manualmente si es preciso. La cámara superior posee un filtro para retirar el polvo y las partículas procedentes de la combustión. El filtro debe cambiarse periódicamente si es preciso.



PARA OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO, EL DEPÓSITO DE CONDENSADOS DEBE COLOCARSE VERTICALMENTE DURANTE TODO EL TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO.

El depósito de condensados debe vaciarse totalmente antes de guardarlo en la maleta de transporte.

- **Dilución del CO**

El instrumento posee una función de dilución del CO para evitar concentraciones excesivas de CO susceptibles de saturar el sensor de CO. Una concentración demasiado elevada puede dañar el analizador y el sensor de CO. Esta función permite medir un alto nivel de CO sin dañar el sensor. En modo dilución, la escala de medición pasa a ser del 0-5% (50 000 ppm).

- **Valores medidos y calculados**

Se indican los parámetros siguientes en función del modelo del analizador:

- **O₂**: Medición de O₂ directa mediante un sensor (también para test en intercambiador de calor)
- **CO**: Medición de CO directa mediante un sensor (también para test en intercambiador de calor)
- **NO**: Medición de NO directa mediante un sensor
- **NO L**: Medición de NO de baja escala directa mediante un sensor
- **NO₂**: Medición de NO₂ directa mediante un sensor
- **NO₂ L**: Medición de NO₂ de baja escala directa mediante un sensor
- **SO₂**: Medición de SO₂ directa mediante un sensor
- **SO₂ L**: Medición de SO₂ de baja escala directa mediante un sensor
- **H₂S**: Medición de H₂S directa mediante un sensor
- **CxHy**: Medición de CxHy directa mediante un sensor
- **CO(O₂)**: Medición de CO corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **NO(O₂)**: Medición de NO corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **NO L(O₂)**: Medición de NO de baja escala corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **NO₂(O₂)**: Medición de NO₂ corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **NO₂ L(O₂)**: Medición de NO₂ de baja escala corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **SO₂(O₂)**: Medición de SO₂ corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **SO₂ L(O₂)**: Medición de SO₂ de baja escala corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **H₂S(O₂)**: Medición de H₂S corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **CxHy(O₂)**: Medición de CxHy corregida mediante un sensor para el nivel de referencia O₂ elegido
- **NO_x**: Valor de NO_x calculado
- **NO_x L**: Valor de NO_x de baja escala calculado
- **NO_x (O₂)**: NO_x calculado corregido para el nivel de referencia O₂ elegido
- **NO_x L (O₂)**: NO_x de baja escala calculado corregido para el nivel de referencia O₂ elegido
- **CO₂**: CO₂ calculado
- **Ef. (η)**: Rendimiento de combustión neto
- **Ef. (η+)**: Rendimiento de combustión bruto
- **Pérdida (Q)**: Pérdida de calor en la chimenea (neta)
- **X Aire**: Exceso de aire calculado

- **Lambda:** Valor lambda calculado (para el ratio aire/combustible)
- **Ind aire (n):** Índice del aire calculado
- **PI:** Ratio CO/CO₂ calculado, también llamado “índice de toxicidad”
- **Tiro:** Medición de la presión estática
- **T humo:** Temperatura de combustión
- **T aire:** Temperatura del aire
- **ΔT:** Temperatura diferencial
- **T dp:** Temperatura del punto de rocío
- **CO AF:** CO aire libre calculado = CO corregido para el nivel de referencia 0,0% de O₂
- **CO corr:** Valor calculado para CO corregido = Lambda x CO medido
- **CO Amb:** Medición del CO ambiente utilizando una sonda externa
- **CO₂ Amb:** Medición del CO₂ ambiente utilizando una sonda externa
- **Velocidad:** Velocidad del gas de la chimenea calculada
- **Valor K:** Valor constante utilizado para el cálculo de la velocidad
- **Tasa de flujo volumétrico:** Caudal del humo calculado
- **Tasa de flujo másico:** Caudal másico del humo calculado
- **Monitor de CO** (actual y máx.): Medición del CO para la seguridad de los locales
- **Tasa de caudal bomba:** Medición del caudal de humo por el analizador
- **ΔO₂:** Variación del O₂ durante el test de integridad del intercambiador de calor
- **ΔCO:** Variación del CO durante el test de integridad del intercambiador de calor
- **Área de sección transversal de chimenea:** Entrada para el área de sección transversal de chimenea
- **Referencia O₂:** Entrada para el nivel de referencia de oxígeno (O₂)
- **Factor NOx:** Entrada para el ratio NO/NO₂ asumido
- **Opacidad:** Índice de opacidad de los humos
- **Presión atmosférica:** Entrada para la presión atmosférica
- **Pérdida (Q+):** Pérdida de calor en la chimenea (bruto)
- **CE (ηc):** Cálculo del rendimiento de condensación con arreglo a la norma UNI 10389-1



Visualización de medidas:

Cuando un valor está fuera de rango o no disponible, se mostrará “---” en la pantalla.

2.3 Conformidad y normas

El analizador cumple las normas 2014/53/EU (RED) y 2015/863 EU (RoHS 3). Documento disponible si es necesario. Asimismo, el analizador cumple las normas EN 50379-1 y EN 50379-2, UNI 7129; UNI 11137, UNI 10389, UNI 10845, certificación UL y cUL, BS 7967:2015, BS EN 50543:2011, UNE 60670-10 y ES.02173.ES.

El analizador se probó de acuerdo con los requisitos de VDI 4206 - TÜV RgG 323 parte 1.

El abajo firmante, Sauer mann Industrie SAS, declara que el equipo radioeléctrico de tipo Si-CA 230 es conforme a la directiva 2014/53/UE. El texto completo de la declaración UE de conformidad está disponible en sauer mann group.com.

Este equipo ha sido sometido a prueba y se ha comprobado que cumple con los límites de un dispositivo digital Clase B, conforme a la Parte 15 de las reglas de la FCC. Estos límites están diseñados para ofrecer una protección razonable contra la interferencia perjudicial en una instalación domiciliaria. Este equipo genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se usa conforme a las instrucciones, puede causar una interferencia perjudicial a las comunicaciones de radio. Sin embargo, no se garantiza que la interferencia no se produzca en una instalación en particular. Si este equipo causa interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, que se puede determinar al apagar y encender el equipo, se aconseja al usuario intentar corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas:

- Reoriente o reubique la antena receptora.
- Aumente la separación entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo a una salida eléctrica en un circuito diferente al que está conectado el receptor.
- Consulte con el distribuidor o con un técnico en radio o televisión experimentado para obtener ayuda.

Los cambios o las modificaciones no aprobadas expresamente por Sauer mann podrían invalidar la autoridad del usuario

para operar el equipo.

Este dispositivo cumple con la parte 15 de las reglas de la FCC. El funcionamiento está sujeto a las siguientes dos condiciones:

1. Este dispositivo no debe provocar interferencias dañinas.
2. Este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluida la interferencia que puede causar un funcionamiento no deseado.

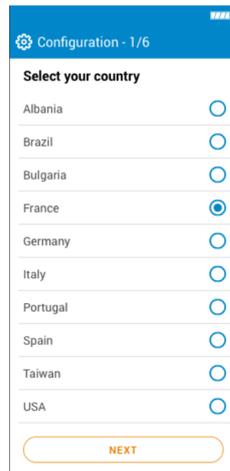
3. Puesta en marcha

La primera vez que utilice el analizador, debe configurar los parámetros del dispositivo. Pulse  durante 3 segundos para encender el analizador.

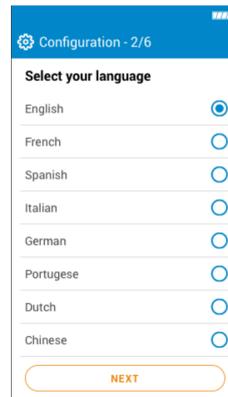
 **No inserte la sonda de humos en el conducto de combustión en ese momento.** 



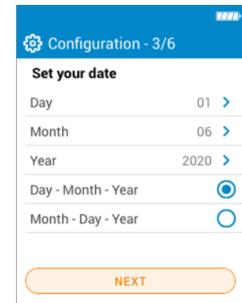
Pulse **"Empezar"**.



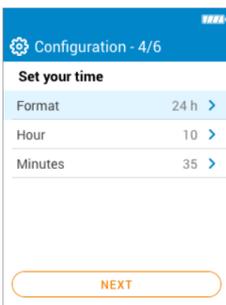
Seleccione el país y pulse **"Siguiente"**.



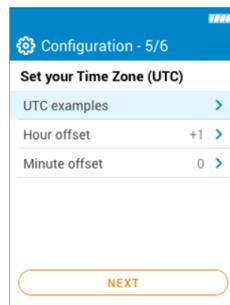
Seleccione el idioma y pulse **"Siguiente"**.



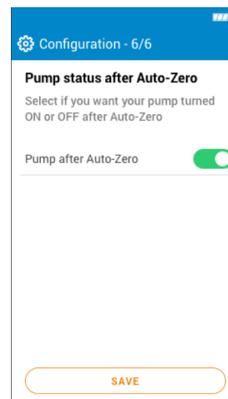
Seleccione la fecha y pulse **"Siguiente"**.



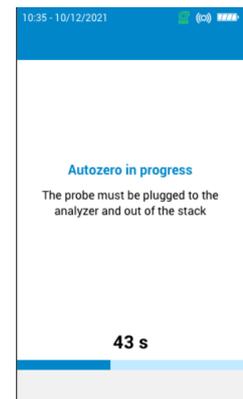
Seleccione la hora y pulse **"Siguiente"**.



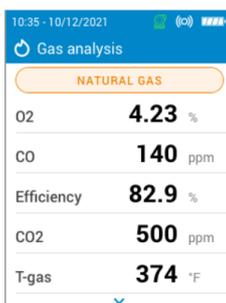
Seleccione el huso horario y pulse **"Siguiente"**.



Seleccione si la bomba debe activarse o desactivarse tras el autocero pulsando OK, y a continuación pulse **"Guardar"**.



Comienza el autocero.



La sonda puede insertarse en el conducto. El analizador muestra las mediciones.



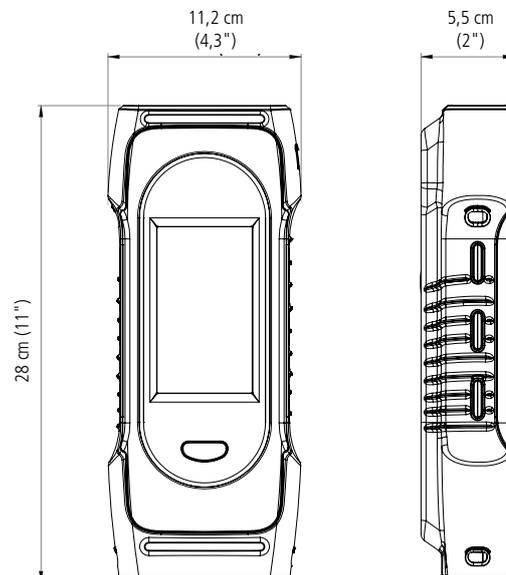
 Los ajustes efectuados durante la primera puesta en marcha pueden volver a seleccionarse posteriormente desde el menú "Ajustes".

4. Características

4.1 Características generales

Dimensiones	28 x 11,2 x 5,5 cm (11 x 4,3 x 2")
Peso	825 g (30 oz)
Pantalla	Pantalla gráfica táctil a color con gráficos; Tamaño: 480 x 272 píxeles
Teclado	1 tecla ON/OFF
Material	ABS-PC
Protección	IP 42
Conexión	- Inalámbrica: Clase 2, rango de frecuencia de 2402 MHz a 2480 MHz con una potencia de transmisión de 1 dBm Alcance: hasta 15 m (50 ft), en función de la fuerza de la señal del smartphone Versiones mínimas necesarias: Android 8.0, iOS 12.4, BLE 4.0 Low Energy - USB
Alimentación	Batería recargable, carga mediante USB Batería Li-Ion 5100 mA/h 3,6 V / Tensión de alimentación necesaria para el cargador: 100-240 VAC, 50-60 Hz Alimentación: 5 VDC/2A
Batería	Duración de la batería > 8 h; Tiempo de carga para carga máxima: < 6h30; 50%: < 2h30
Memoria	Memoria interna (hasta 2000 análisis)
Condiciones ambientales de utilización	Temperatura: de -5 a 45 °C (23 a 113 °F) Higrometría: En condición de no condensación (< 85% HR) Altitud máxima: 2000 m (6561')
Temperatura de almacenamiento	De -20 a 50 °C (-4 a 122 °F)
Idiomas	Ínglés, francés, alemán, español, italiano, portugués, chino
Directivas europeas	2014/53/EU (RED); 2015/863 EU (RoHS 3)
Normativa	EN 50379-1 y EN 50379-2; UNI 7129; UNI 11137; UNI 10389; UNI 10845; Certificación UL y cUL; BS 7967:2015; BS EN 50543:2011; UNE 60670-10; ES.02173.ES; Certificación TV SÜD

4.2 Dimensiones



4.3 Especificaciones de los parámetros

Parámetro	Sensor	Rango de medición	Resolución	Exactitud ¹	Tiempo de respuesta
O ₂	Electroquímico	0 a 25%	0,01%	±0,2% vol	T ₉₀ < 30 s
CO (H ₂ compensado)	Electroquímico	0 a 10 000 ppm	1 ppm	±8 ppm < 160 ppm ±5% del v.m. hasta 2000 ppm ±10% v.m. > 2000 ppm	T ₉₀ < 40 s
CO (con dilución)	Electroquímico	100 a 50 000 ppm	1 ppm	±10% del v.m.	T ₉₀ < 40 s
CO	Sonda	0 a 500 ppm	1 ppm	-	-
CO ₂	Calculado	0 a 99,9%	0,1%	-	-
	Sonda	0 a 5000 ppm	1 ppm	-	-
NO	Electroquímico	0 a 5000 ppm	1 ppm	±5 ppm < 100 ppm ±5% del v.m. > 100 ppm	T ₉₀ < 40 s
NO de baja escala	Electroquímico	0 a 300 ppm	0,1 ppm	±1,5 ppm < 30 ppm ±5% del v.m. > 30 ppm	T ₉₀ < 40 s
NO ₂	Electroquímico	0 a 1000 ppm	1 ppm	±5 ppm < 100 ppm ±5% del v.m. > 100 ppm	T ₆₀ < 60 s
NO ₂ de baja escala	Electroquímico	0 a 100 ppm	0,1 ppm	±1,5 ppm < 30 ppm ±5% del v.m. > 30 ppm	T ₆₀ < 60 s
NOx	Calculado	0 a 7500 ppm	1 ppm	-	-
NOx de baja escala	Calculado	0 a 450 ppm	0,1 ppm	-	-
SO ₂	Electroquímico	0 a 5000 ppm	1 ppm	±5 ppm < 100 ppm ±5% del v.m. > 100 ppm	T ₆₀ < 30 s
SO ₂ de baja escala	Electroquímico	0 a 100 ppm	0,1 ppm	±1,5 ppm < 30 ppm ±5% del v.m. > 30 ppm	T ₆₀ < 30 s
CxHy (HC)	Pellistor	0 a 5%	0,01%	± 5% fondo de escala	T ₉₀ < 40 s
H ₂ S	Electroquímico	0 a 500 ppm	0,1 ppm	±5 ppm < 100 ppm ±5% del v.m. > 100 ppm	T ₆₀ < 35 s
Temperatura de humos	TcK	-20 a +1250 °C -4 a +2282 °F	0,1 °C 0,1 °F	±2 °C o ±0,5% del v.m. ² ±3,6 °F o ±0,5% del v.m. ³	-
	NTC o TcK	-20 a +120 °C -4 a +248 °F	0,1 °C 0,1 °F	±2 °C ±3,6 °F	-
Temperatura del aire	Pt100	-40 a 250 °C -40 a 482 °F	0,1 °C 0,1 °F	±(0.3% del v.m. ±0.25) °C -40°F a 32 °F: ±(-0.3% del v.m. +0.6) °F 32°F a 482 °F: ±(0.3% del v.m. +0.4) °FF	-
Temperatura diferencial	Calculado	0 a 1250 °C 0 a 2282 °F	0,1 °C 0,1 °F	-	-
Presión/Tiro	Semiconductor	-200 a +200 mbar -80 a +80 inH ₂ O	0,01 mbar 0,001 inH ₂ O	±1% del v.m. ±0,03 mbar ±1% del v.m. ±0,012 inH ₂ O	-
Tiro (alta precisión)	Semiconductor	500 Pa	0,1 Pa	±0,5 Pa < 10 Pa ±3 Pa del v.m. hasta 150 Pa ±1% del v.m. ±1,5 Pa > 150 Pa	-
Exceso de aire	Calculado	0 a 999%	1%	-	-
Rendimiento	Calculado	0 a 100% (Bruto/HHV ⁴)	0,1%	-	-
Rendimiento (condensación)	Calculado	0 a 125% (Neto/LHV ⁵)	0,1%	-	-
Velocidad de humos	Calculado	0 a 99 m/s 0 a 19 500 fpm	0,1 m/s 1 fpm	-	-

¹ Todas las precisiones indicadas en este documento se han establecido en condiciones de laboratorio a 20 °C (68 °F) y 1013 mbar y pueden garantizarse para mediciones realizadas en las mismas condiciones.

² Exactitud indicada sólo para el analizador

³ Exactitud indicada sólo para el analizador

⁴ Para valor de calefacción alto

⁵ Para valor de calefacción bajo

5. Efectuar un análisis de combustión

5.1 Preparar el instrumento antes del análisis



Durante las mediciones, el analizador debe mantenerse en posición vertical para que el depósito de condensados permanezca en posición vertical. No coloque en analizador en posición inclinada ni horizontal.



Antes de la primera utilización, es necesario cargar la batería completamente. Prevea 6h30 de carga. No deje que la batería se descargue completamente.



Vacíe el depósito de condensados si hay condensación en su interior y después de cada utilización, antes de guardar el dispositivo. Recuerde que el dispositivo debe estar apagado para realizar esta operación.



En caso de fallos o problemas técnicos con el instrumento, contacte con el departamento posventa de Sauermann. Al dorso del dispositivo figura el número de serie del analizador. Debe indicar ese número para cada operación (operación técnica o pedido de recambios). Este número también aparece en el menú "Información sobre el analizador" (vea la página 29).

5.2 Efectuar un análisis de gases combustión

- Conecte la sonda de humos al analizador (dos tubos + termopar).
- Encienda el analizador.
- Espere a que termine el ciclo de autocero.

Se muestra la pantalla del análisis de gas.

- Inserte la sonda en el conducto como se indica en el esquema.

- Pulse Menú

La pantalla muestra las diferentes opciones del menú.

- Pulse "Análisis de gas".

La pantalla muestra los valores medidos.

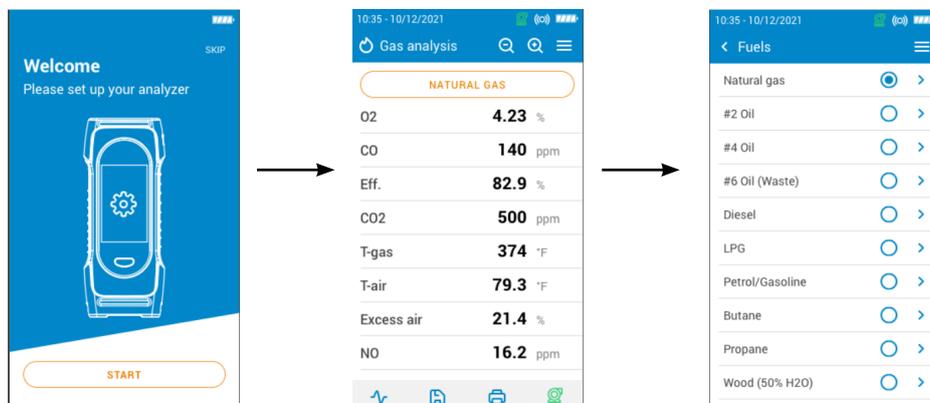
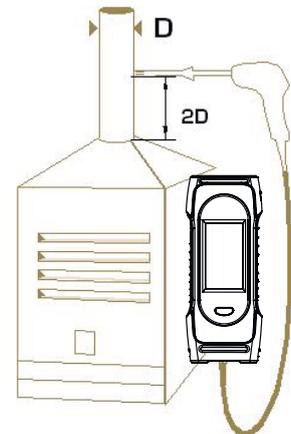
- Pulse el nombre del combustible actualmente utilizado en la parte superior de la pantalla.

Aparece la lista de combustibles disponibles.

- Seleccione el combustible y vuelva a la pantalla de análisis de gas.

La pantalla muestra los valores de los diferentes parámetros del análisis.

- Efectúe una medición durante al menos 3 minutos hasta que las mediciones se estabilicen.



5.3 Poner en marcha y detener la bomba de muestreo de gas

Durante un análisis de combustión, es posible detener la bomba de muestreo de gas. Los valores medidos y calculados permanecen invariados.

Durante la medición:

Para detener la bomba:

- Pulse  en la parte inferior derecha de la pantalla.
- La bomba se detiene y los valores permanecen invariados.

Para encender la bomba:

- Pulse  en la parte inferior derecha de la pantalla.
- La bomba vuelve a ponerse en marcha y se miden los valores.

5.4 Visualizar los datos en forma de gráfico

Es posible visualizar los datos medidos en forma de gráfico.

Durante la toma de mediciones:

- Pulse .
- Marque las casillas para seleccionar uno o dos parámetros a visualizar.
- Seleccione el período en el que desea que se visualicen los datos.
- Pulse **“Empezar”**.

El analizador muestra las mediciones tomadas en forma de gráfico.

5.5 Guardar los análisis

Durante el análisis de combustión, si los resultados son constantes, es posible guardar los datos del análisis en una carpeta existente o creada para ello.

- Pulse .

El analizador muestra una lista de archivos guardados.

- Seleccione una carpeta o cree una nueva.
- Si crea una carpeta, indique el nombre de la misma y guárdela haciendo clic en el icono . A continuación, seleccione ‘nueva carpeta’ después de crearla y guárdela.
- Pulse **“Guardar”**.

El analizador vuelve a la pantalla de análisis una vez guardados los datos.

5.6 Imprimir los resultados del análisis

Es posible imprimir los resultados en un resguardo con la impresora disponible opcionalmente.

La impresora debe conectarse al analizador de forma inalámbrica. Vea la página 28 para conectar e instalar la impresora.

- Pulse  durante el análisis.

Los valores medidos se imprimen en el resguardo.

5.7 Utilizar la función Zoom

Puede acceder a la función Zoom desde la pantalla de análisis utilizando  La pantalla inicial muestra 8 valores medidos.

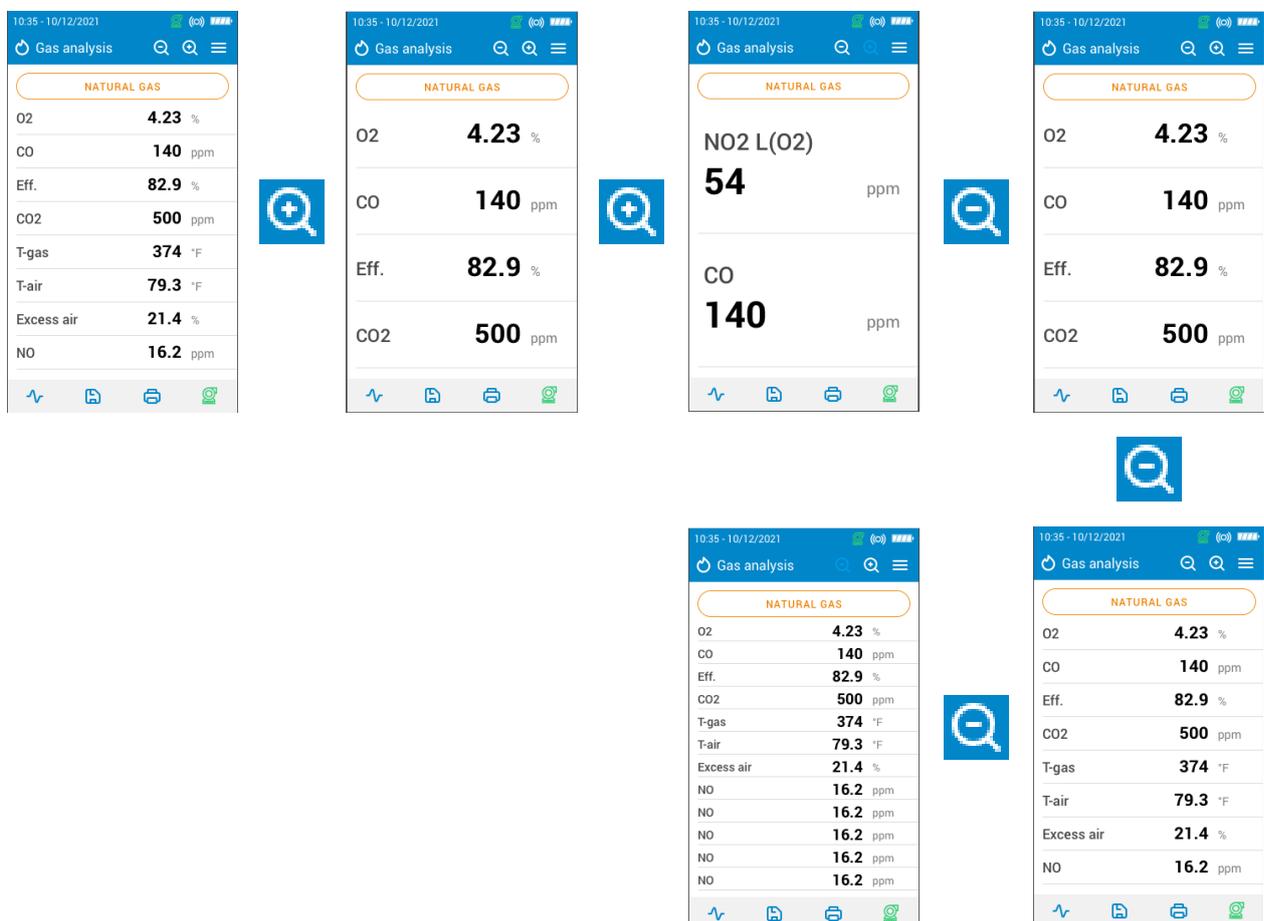
- Para ampliar, pulse  La pantalla muestra 4 valores.

- Para ampliar más, pulse  La pantalla muestra 2 valores.

- Para reducir, pulse  La pantalla muestra 4 valores.

- Para reducir más, pulse  La pantalla muestra 8 valores.

- Para reducir más, pulse  La pantalla muestra 12 valores.



6. Configurar los parámetros del analizador

El menú "Ajustes" permite configurar los parámetros del analizador:

- Hora
- Huso horario
- Fecha
- Idioma
- País
- Conexión inalámbrica
- Autocero
- Tiempo de purga
- Luminosidad

 Los cambios de parámetros se guardan automáticamente cuando sale de la pantalla.

6.1 Configurar la hora

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "Hora".
- Configure la hora y seleccione el formato (24 horas o 12h AM/PM).

6.2 Configurar el huso horario

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "Huso horario".
- Configure el huso horario.

6.3 Configurar la fecha

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "Fecha".
- Configure la fecha y elija el formato ("Mes-Día-Año" o "Día-Mes-Año").

6.4 Configurar el idioma

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "Idioma".
- Seleccione el idioma deseado: inglés, francés, español, italiano, alemán, portugués o chino.

6.5 Configurar el país

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "País".
- Seleccione el país en la lista. Si el país deseado no aparece en la lista, seleccione la región del mundo (EMEA, AMÉRICAS, APAC) al final de la lista de países.

6.6 Configurar el autocero

Esta parte permite configurar la duración del autocero.

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "Autocero".
- Seleccione la duración del autocero: 30 s, 60 s, 120 s o 180 s.

 El fabricante recomienda 60 segundos como mínimo para la mayoría de aplicaciones.

6.7 Configurar el tiempo de purga

Esta parte permite configurar la duración del tiempo de purga.

Se muestra la pantalla "Ajustes > General".

- Pulse "Tiempo de purga".
- Seleccione la duración del tiempo de purga: 15 s, 30 s, 60 s o 120 s.

6.8 Establecer el auto-apagado

Es posible activar una auto-apagado en el analizador: se apagará después de un cierto período de tiempo de inactividad.

Desde el menú principal:

- Pulse **"Configuración"**.
- Pulse **"General"**.
- Pulse **"Auto-apagado"**.
- Active el auto-apagado en la parte superior de la pantalla.
- Seleccione el período de tiempo: 1 hora o 2 horas.

 Antes de apagarse, el analizador realizará una purga.

6.9 Ajustar la luminosidad de la pantalla

Se muestra la pantalla **"Ajustes > General"**.

- Pulse **"Luminosidad"**.
- Ajuste la intensidad de la iluminación de la pantalla según una escala del 1 al 5.

6.10 Restablecer la configuración de fábrica

Es posible configurar el analizador con los ajustes de fábrica.

Desde el menú principal:

- Pulse **"Configuración"**.
- Pulse **"General"**.
- Pulse **"Configuración de fábrica"**.
- Pulse **"Restablecer y reiniciar"**.



El analizador se reseteará con sus ajustes originales de fábrica. El resto de configuraciones serán borradas.

Unidades y valores de los ajustes de medición de la configuración de fábrica:

- Tiempo de purga: 30 s
- Autocero: 60 s
- Área de sección transversal: 10 cm²
- Intervalo de registro: 10 s
- Duración de registro: 5 s
- Referencia O₂: 20.9%
- Factor NOx: 1.05
- Presión atmosférica: 1013.25 mbar
- Temperatura del aire: 21.5 °C
- Valor K: 0.84
- Humos/Hollín: 2
- Humos/Hollín: desactivado
- Nivel de corte de la bomba de CO: 2000 ppm
- Corte de la bomba de CO: activado
- Bomba después de autocero: desactivada

7. Configurar los parámetros del análisis

Este menú permite configurar los elementos siguientes para el análisis:

- Combustibles
- Modo de dilución de CO
- Umbral de dilución de CO
- Nivel de corte de la bomba de CO
- O₂ de referencia
- Factor NOx
- Humo/Hollín
- Alarmas
- Bomba después de autocero
- Puesta a cero del sensor de presión/tiro
- Presión atmosférica
- Temperatura del aire
- Configuración de la pantalla
- Sección transversal de chimenea

7.1 Configurar los combustibles

Esta parte permite seleccionar los combustibles necesarios para el análisis de gas. Pueden añadirse combustibles específicos.

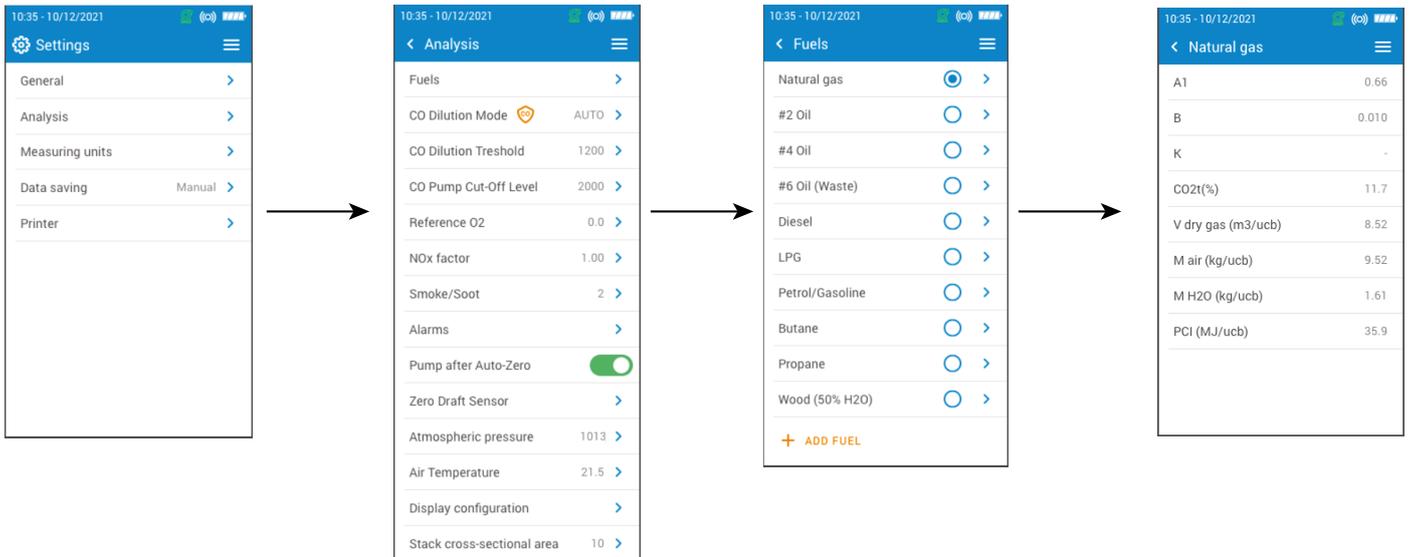
Por defecto, la lista de combustibles depende del país seleccionado. La lista puede incluir los combustibles siguientes:

- Gas natural (B)
- Gas natural (H)
- Gas natural (L) Groningue
- Gas natural Norteamérica
- Petróleo #2 doméstico
- Petróleo #4 pesado
- Petróleo #6 / Petróleo residual
- Propano
- Butano
- GLP
- Biocarburante 5%
- Diesel
- Gas de coque
- Biogás
- Leña 20% (suave)
- Leña 50% (suave)
- Leña 20% (duro)
- Leña 50% (duro)
- Astillas de madera / pellets 8%
- Carbón de canal
- Carbón de baja volatilidad
- Leña
- Turba
- Biomasa

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Análisis"**.

- Pulse **"Combustibles"**.
- Seleccione el combustible deseado.

Para que aparezcan los parámetros del combustible pulse encima. Aparecen los siguientes datos del combustible: A1, B, K, CO₂t(%), V gas seco (m³/ucb), M aire (kg/ ucb), MH₂O (kg/ucb) y PCI (MJ/ucb).



7.2 Crear un combustible

Es posible crear un combustible personalizado.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Combustibles".
- Pulse "Añadir combustible" en la parte inferior de la pantalla.
- Dé un nombre al combustible y valide haciendo clic en el símbolo .
- Indique las características del combustible siguiente: A1, B, K, CO₂t(%), V gas seco (m³/ucb), M aire (kg/ucb), MH₂O (kg/ucb) y PCI (MJ/ucb).
- Pulse "Guardar".

El combustible creado aparecerá al final de la lista de combustibles.

 **Si debe crear un combustible muy específico, contacte con el departamento de atención al cliente de Sauermann para más información.**

Es posible eliminar un combustible personalizado:

- Pulse el nombre del combustible en la lista.

Aparecen las características del combustible.

- Pulse  en la parte superior de la pantalla.

Aparece un mensaje solicitando la confirmación de la eliminación.

- Pulse "Sí" para confirmar.

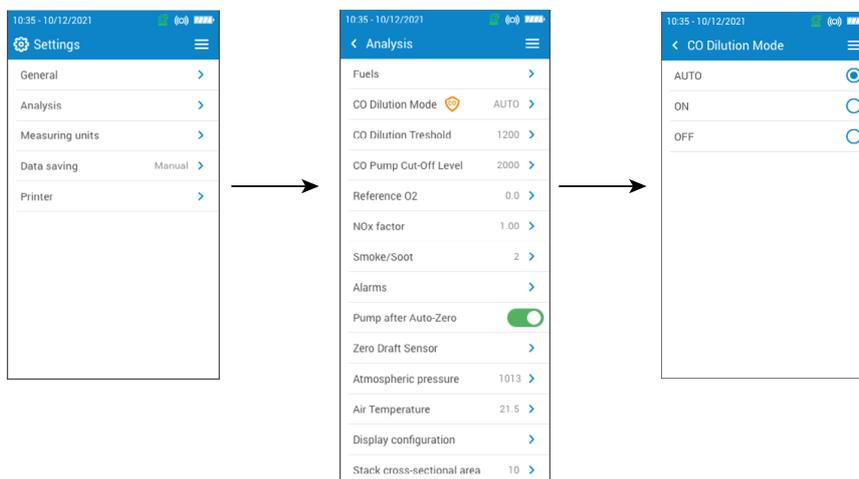
7.3 Configurar el modo de dilución de CO

Esta parte permite activar el modo de dilución de CO.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Modo de dilución de CO".
- Seleccione "Auto", "ON" u "OFF".

 El fabricante recomienda ajustarlo en "Auto" para la mayoría de aplicaciones. Si se activa la dilución, aparecerá el símbolo  en la parte superior de la pantalla y frente a la línea CO de la pantalla de medición.

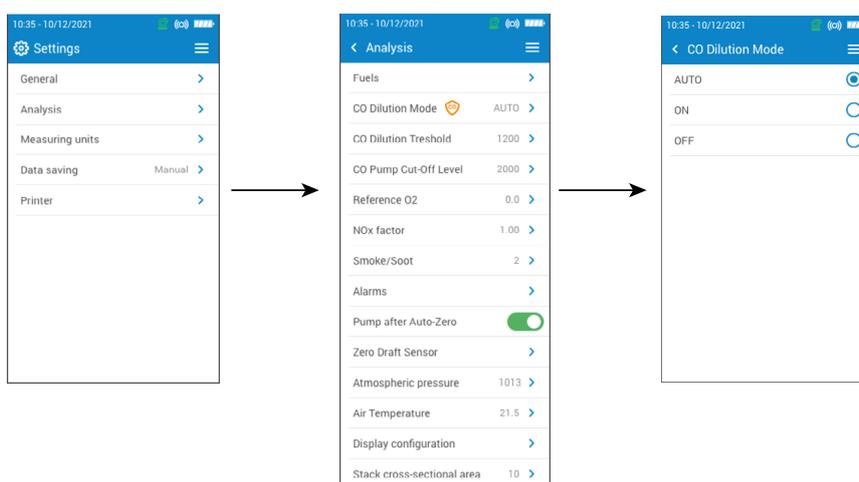


7.4 Configurar el umbral de dilución de CO

Esta parte permite definir el umbral de dilución de CO.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Umbral de dilución de CO".
- Indique el umbral deseado, comprendido entre 100 y 4000 ppm.



7.5 Configurar el nivel de corte de la bomba de CO

Esta parte permite definir el nivel de CO que provoca el corte de la bomba.

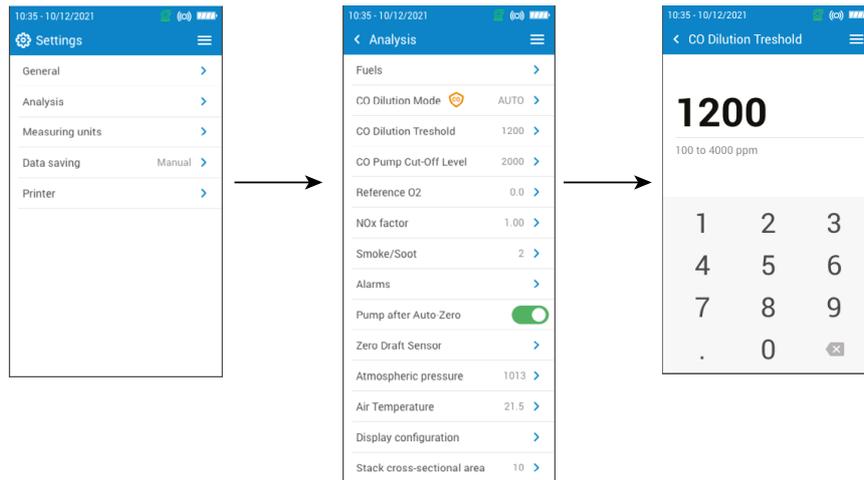
Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Nivel de corte de la bomba de CO".
- Indique el nivel deseado, comprendido entre 1000 y 8000 ppm.

 Para activar el nivel de corte de la bomba de CO, active la protección en la parte superior de la pantalla.



En funcionamiento normal, se recomienda ajustar un nivel de corte de la bomba de CO superior al umbral de dilución de CO.

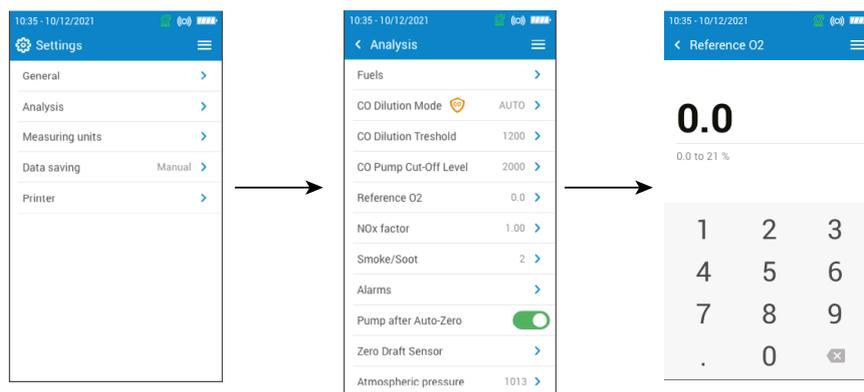


7.6 Configurar el O₂ de referencia

Esta parte permite configurar el nivel de oxígeno de referencia a utilizar cuando se precisan cálculos de emisiones corregidos.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Referencia O₂".
- Indique la referencia de O₂ deseada en porcentaje, comprendido entre 0,0 y 21%.

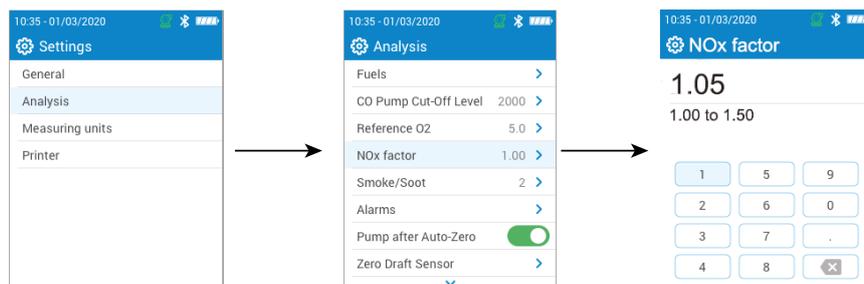


7.7 Configurar el factor NO_x

Esta parte permite configurar el factor NO_x, que es el ratio asumido NO/NO₂ utilizado para calcular el NO_x cuando el sensor de NO está incluido, pero el NO₂ no está incluido.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Factor NO_x".
- Indique el factor NO_x deseado, comprendido entre 1,00 y 1,50.

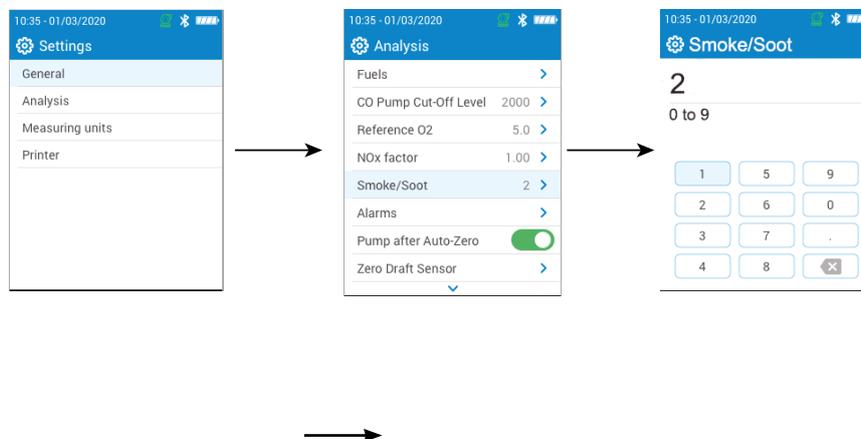


7.8 Configurar el índice de opacidad/hollín

Esta parte permite indicar el índice de opacidad/hollín obtenido con una bomba externa (disponible opcionalmente). Este valor introducido se incluirá en los datos guardados.

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Análisis"**.

- Pulse **"Humo/Hollín"**.
- Indique el índice de opacidad/hollín, comprendido entre 0 y 9.



7.9 Configurar las alarmas

Esta parte permite configurar una alarma para cada parámetro medido y calculado por el analizador.

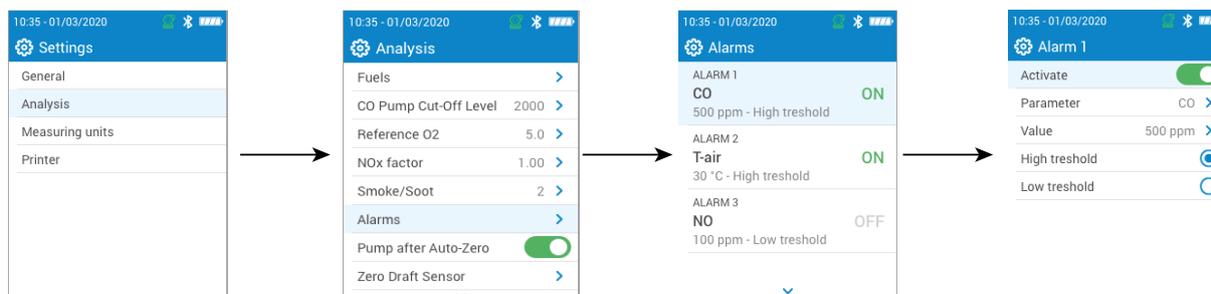
Esta alarma puede ser ascendente (la alarma del instrumento se activa si el valor medido supera el umbral definido) o descendente (la alarma del instrumento se activa si el valor medido es inferior al umbral definido).

Pueden configurarse hasta 5 alarmas.

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Análisis"**.

- Pulse **"Alarmas"**.
- Seleccione una de las cinco alarmas de la lista durante la primera configuración.
- Seleccione el parámetro para el cual la alarma se activará en la línea **"Parámetro"**.
- Indique el valor del umbral en la línea **"Valor"**.
- Seleccione el umbral de alarma: umbral alto o umbral bajo.
- Vuelva a la pantalla principal Alarma y pulse **"Activar"** para activar la alarma.
- Repita el procedimiento para las demás alarmas, si es preciso.

 Las alarmas pueden modificarse posteriormente (por ejemplo, umbral de valor diferente) si es preciso. Durante las mediciones, una alarma puede mantenerse activada aunque la medición se sitúe por debajo o por encima del umbral hasta que sea confirmada. Si se confirma la alarma y el valor sigue en situación de alarma, la alarma permanece activada.



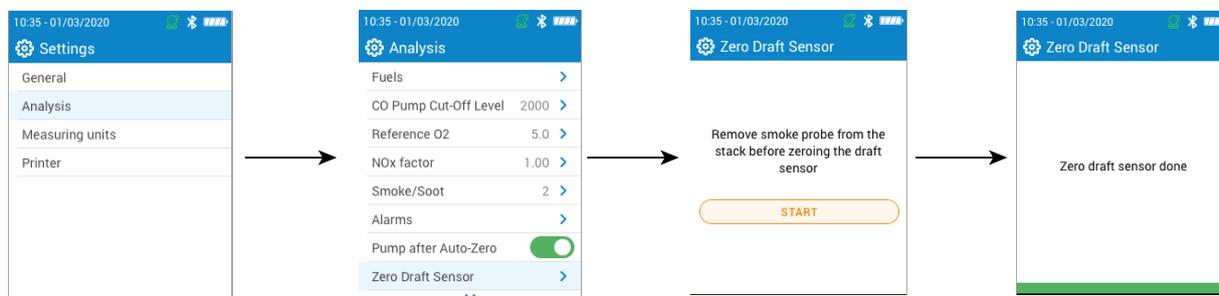
7.10 Puesta a cero del sensor de presión/tiro

Esta parte permite poner a cero el sensor de tiro y el sensor de alta precisión (si este sensor opcional está instalado en el analizador).

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Análisis"**.

- Pulse **"Puesta a cero del sensor de presión/tiro"**.
- Retire la sonda de humo del conducto y deje libres los conectores de presión del analizador.
- Pulse **"Empezar"**.

El analizador pone a cero el sensor de presión/tiro (el proceso dura unos segundos).

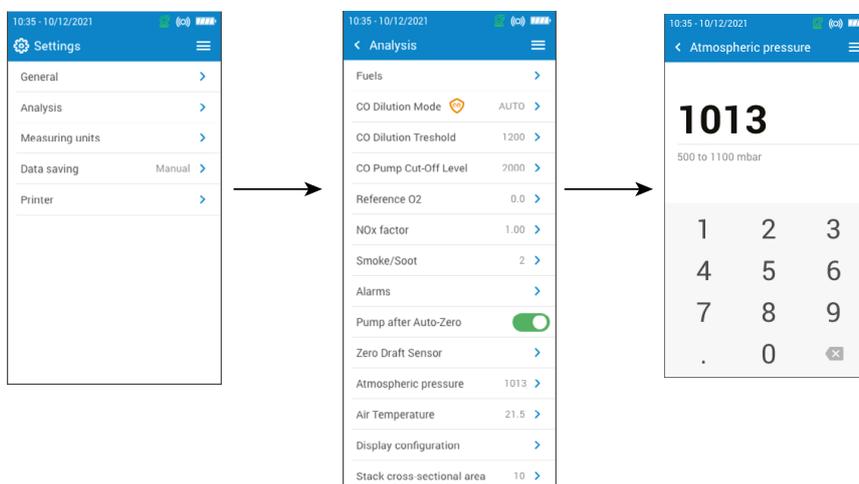


7.11 Configurar la presión atmosférica

Esta parte permite configurar la presión atmosférica a la que se efectúan las mediciones. Este valor se tiene en cuenta en los cálculos, como el de la velocidad de los humos de la chimenea. Está configurada en 1013 mbar por defecto.

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Análisis"**.

- Pulse **"Presión atmosférica"**.
- Configure la presión atmosférica según una escala comprendida entre 500 y 1100 mbar.



7.12 Configurar la temperatura del aire

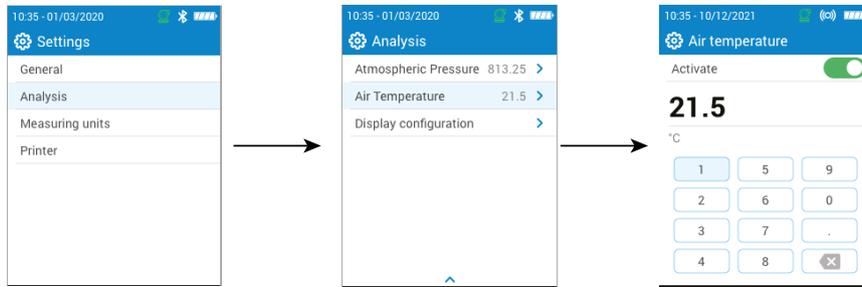
Esta parte permite configurar la temperatura del aire para el aire entrante en el equipo de combustión, si se conoce ese dato. Este valor se obtiene de tres formas diferentes:

- mediante una sonda externa opcional, si hay una conectada
- introducido por el usuario si no hay ninguna sonda conectada
- mediante el sensor NTC interno del analizador si no hay ninguna sonda conectada o no se introduce ningún valor.

Para indicar la temperatura del aire:

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Análisis"**.

- Pulse **"Temperatura del aire"**.
- Active la función en la parte superior de la pantalla.
- Indique la temperatura del aire deseada.

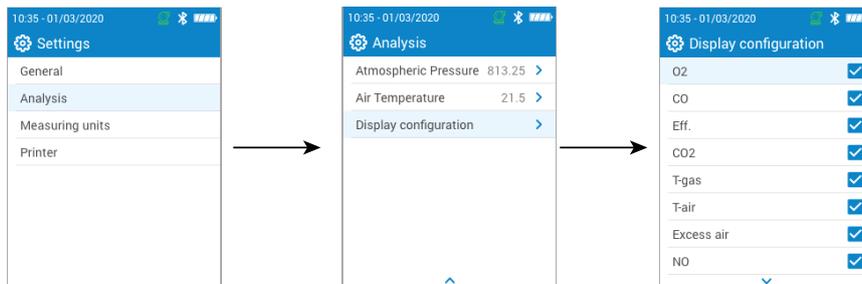


7.13 Configurar la pantalla

Esta parte permite organizar los valores visualizados en la pantalla de análisis de gas.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Configuración de la pantalla".
- Marque las casillas de los parámetros que deben visualizarse en la pantalla de análisis de gas.
- Utilice las teclas Arriba/Abajo para desplazar los valores en la pantalla de análisis de gas para colocar los parámetros en el orden deseado.

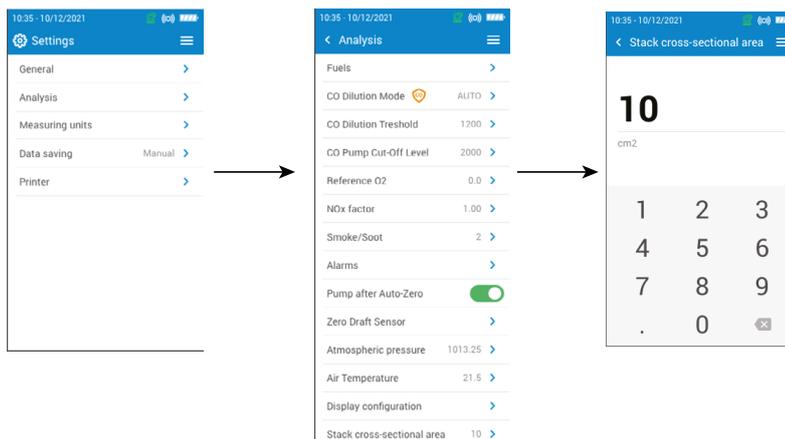


7.14 Definir el área de sección transversal de chimenea

Esta parte permite definir el tamaño del área de sección transversal de chimenea para ayudar a medir la velocidad del gas de la chimenea.

Se muestra la pantalla "Ajustes > Análisis".

- Pulse "Área de sección transversal de chimenea".
- Indique la superficie entre 0 y 99 999 cm².



8. Configurar las unidades de medida

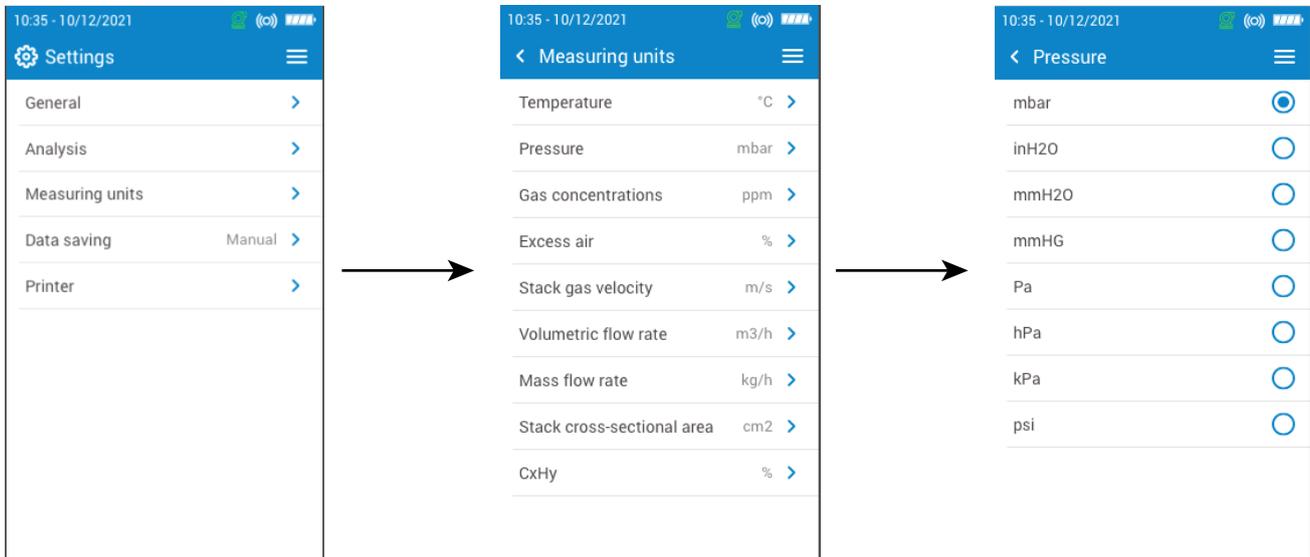
Esta parte permite definir las unidades de medida para cada parámetro medido o calculado por el analizador.

Las unidades siguientes están disponibles según los parámetros:

- Temperatura: °C, °F
- Presión: mbar, iwg (inches water gauge), mmwg, mmHg, Pa, hPa, kPa, psi
- Concentraciones de gas: ppm, mg/m³, %, mg/kWh, g/GJ, g/m³, g/kWh, g/hp
- Exceso de aire: %, ratio
- Velocidad del gas de la chimenea: m/s, f/m, km/h, mph
- Tasa de flujo volumétrico: m³/m, cf/m
- Tasa de flujo másico: kg/h, lb/h, t/d
- Área de sección transversal de chimenea: cm², in²
- CxHy: %, ppm

Se muestra la pantalla **"Ajustes"**.

- Pulse **"Unidades de medida"**.
- Seleccione el parámetro que desea ajustar.
- Seleccione la unidad deseada en la lista.



9. Configurar el registro de los datos

Esta parte permite definir el modo de registro de los datos: manual o mediante el registrador de datos.

Se muestra la pantalla **"Ajustes"**.

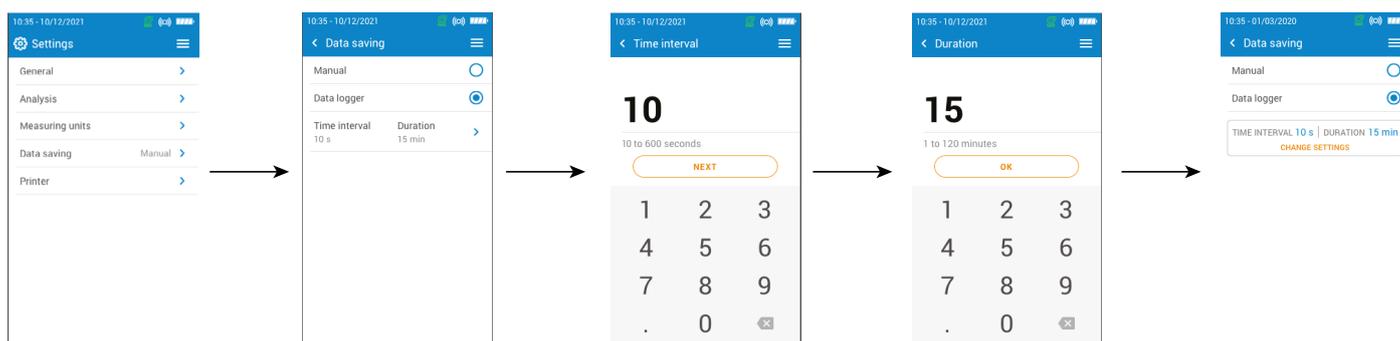
- Pulse **"Almacenamiento de datos"**.
- Seleccione **"Manual"**: Los datos se guardan manualmente durante la toma de mediciones.

O:

- Seleccione **"Registrador de datos"**: Los datos se guardan según una duración y un intervalo de tiempo especificados.
- Defina la duración, comprendida entre 1 y 600 segundos. Este tiempo de intervalo sirve para definir cuántas veces se guardarán los datos.
- Pulse **"Siguiente"**.
- Defina la duración, comprendida entre 1 y 120 minutos. La duración representa el tiempo total para el período completo de medición.
- Pulse OK.

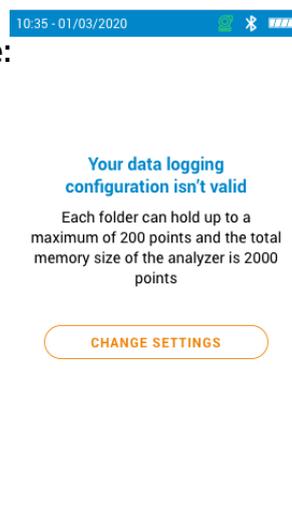
 Los datos no se guardarán hasta que se inicien las mediciones en la pantalla de análisis de combustión (vea el capítulo "Guardar los análisis" en la página 15).

 Cuando el análisis de combustión está en espera (hold), es posible guardar e imprimir datos.



Aparecerá esta pantalla si la memoria es insuficiente:

- Pulse **"Modificar los ajustes"**.
- Modifique el tiempo de intervalo o la duración.



10. Configurar la impresora

Esta parte permite configurar las especificaciones de la impresora: conexión de la impresora, encabezamiento personalizable y número de copias.

La impresora está disponible opcionalmente.

10.1 Configurar la conexión de la impresora

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Impresora"**.

- Active la conexión inalámbrica de la impresora.
- Pulse **"Conexión de la impresora"**.
- Accione la tecla **"Modo impresora inalámbrica"**.
- Pulse **"Buscar impresoras"**.

El analizador busca las impresoras disponibles y muestra los resultados.

- Pulse la impresora deseada.

 El analizador no puede estar conectado a la aplicación y a la impresora al mismo tiempo. Si el analizador está conectado a la aplicación, desconéctelo y busque impresoras de nuevo.

10.2 Personalizar el encabezamiento

 Pulse  o  para pasar de mayúsculas y números a minúsculas y símbolos.

Es posible personalizar el encabezamiento del resguardo con los datos de contacto de su empresa.

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Impresora"**.

- Pulse **"Encabezamiento personalizado"**.
- Indique sus datos.
- Pulse el símbolo  en la parte inferior derecha de la pantalla para validar.

10.3 Configurar el número de copias

Es posible configurar el número de copias a imprimir (el número por defecto es 1).

Se muestra la pantalla **"Ajustes > Impresora"**.

- Pulse **"Número de copias"**.
- Utilice las teclas de control Arriba/Abajo para definir el número de copias. Puede imprimirse un máximo de 5 copias.

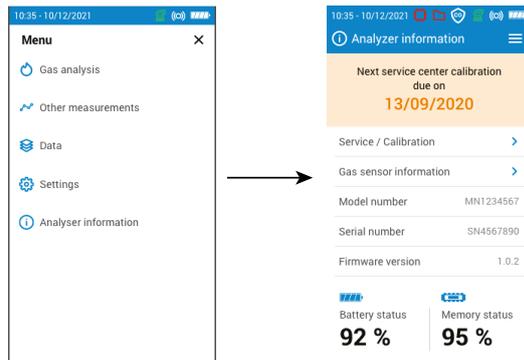
11. Información sobre el analizador

Esta parte contiene información relativa al analizador:

- Mantenimiento y calibración
- Información sobre los sensores
- Número de modelo
- Número de serie
- Versión del firmware
- Nivel de batería
- Memoria disponible

Desde el menú principal del analizador:

- Pulse **"Información sobre el analizador"**.



11.1 Mantenimiento y calibración

11.1.1 Información sobre la calibración

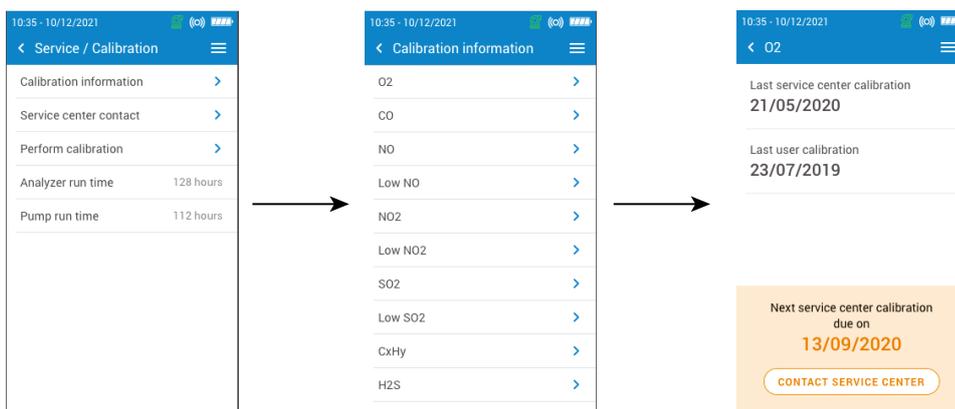
Esta pantalla ofrece información sobre la calibración de los sensores instalados en el analizador.

Se muestra la pantalla **"Mantenimiento / Calibración"**.

- Pulse **"Información sobre la calibración"**.

Se muestran los datos siguientes para cada sensor instalado y seleccionable:

- Última calibración de fábrica
- Última calibración del usuario
- Fecha de la próxima calibración en el centro de mantenimiento
- Vaya a **"Contacto SPV"** en la parte inferior de la pantalla y pulse OK, aparece la dirección de envío.



11.1.2 Contacto centro de mantenimiento

Se muestra la pantalla **"Mantenimiento / Calibración"**.

- Vaya a **"Contacto SPV"** y pulse OK para visualizar los datos de contacto del centro de mantenimiento Sauer mann.

11.1.3 Efectuar la calibración

Esta pantalla permite al usuario efectuar una calibración en un sensor.



La calibración debe ser efectuada por un técnico cualificado.



Todas las modificaciones efectuadas en este menú afectarán a los valores de medición. Si se cometen errores de manipulación, los valores de medición serán incorrectos.

Se muestra la pantalla **"Mantenimiento / Calibración"**.

- Vaya a **"Efectuar la calibración"** y pulse OK.
- Indique el código de acceso a la calibración.



Para obtener su código, contacte con el centro de mantenimiento. Nuestro equipo le explicará cómo obtener el código.

- Pulse **"Acceder a la calibración"**.
- Seleccione el sensor en el que debe efectuarse la calibración.
- Indique el nuevo valor de referencia y pulse **"Empezar"**.

El analizador efectúa las mediciones durante un tiempo definido y muestra la siguiente información:

- Medición
- Corriente del sensor
- Valor de referencia
- Durante la medición y si los valores son correctos, pulse **"Validar el ajuste"** en la parte inferior de la pantalla.
- Pulse **"Guardar el ajuste"** para aplicar la calibración al sensor.
- Pulse **"Ponga en marcha su analizador"** para tener en cuenta los cambios.

11.2 Información sobre los sensores

Esta pantalla ofrece información sobre los sensores instalados en el analizador.

Se muestra la pantalla **"Información sobre el analizador"**.

- Pulse **"Información sobre el sensor de gas"**.
- Vaya al sensor para el que debe mostrarse la información.

Se muestran los datos siguientes:

- Tipo de sensor
- Número de serie del sensor
- Rango de medición del sensor
- Fecha de la última calibración
- Fecha de instalación
- Corriente de salida (en microamperios)
- Estimación de la vida útil del sensor: aparece una indicación con cuatro barras. Si solo queda una barra, se recomienda contactar con un centro de mantenimiento autorizado Sauermann.

11.3 Otros datos

La pantalla de información sobre el analizador también ofrece los datos siguientes:

- Número de modelo
- Versión del firmware
- Nivel de batería
- Nivel de memoria



Al contactar con el fabricante o el centro de mantenimiento, indique el número de modelo y el número de serie.

12. Efectuar otras mediciones

El analizador también puede efectuar otras mediciones además del análisis de gas:

- Monitoreo de CO
- Test de estanqueidad de gas
- Caudal de la bomba de gas
- Test de integridad del intercambiador de calor
- Velocidad del gas de la chimenea
- Tiro

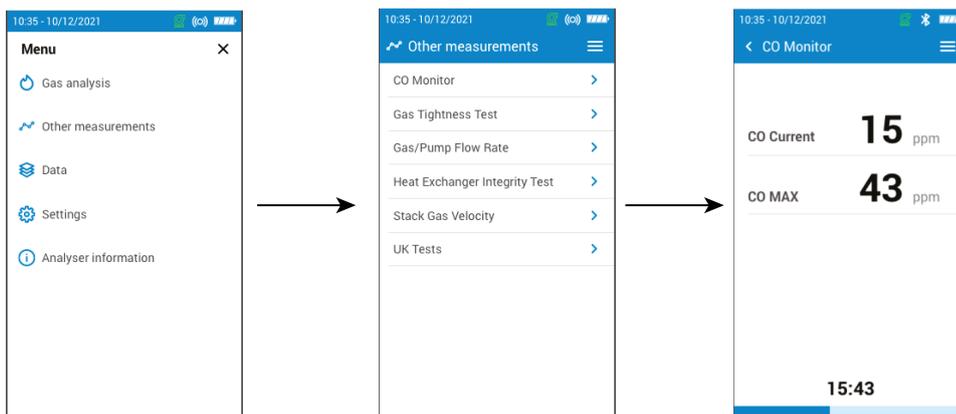
12.1 Efectuar un monitoreo de CO

El monitoreo de CO se efectúa mediante la sonda externa de CO (disponible opcionalmente) o el sensor interno de CO.

- Conecte una sonda de CO (disponible opcionalmente) a la conexión DIN situada en la parte inferior del analizador.
- Encienda el analizador.
- Pulse **"Menú"** y seguidamente **"Otras mediciones"**.
- Pulse **"Monitor de CO"**.

Comienza la medición, el dispositivo indica el nivel actual de CO, el nivel máximo de CO y la duración del test. El nivel máximo de CO y la duración se ponen a cero cada vez que entra en el menú "Monitor de CO".

 Si se utiliza el sensor interno, la bomba principal se activará, y si se utiliza la sonda de CO, la bomba principal se desactivará.



12.2 Efectuar un test de estanqueidad de gas

Para efectuar este test, es preciso poseer un kit de presión diferencial. Este kit está disponible opcionalmente (ref. 27538).

12.2.1 Efectuar un test de estanqueidad de gas según UNI 7129 (tuberías nuevas)

- Conecte el tubo a la entrada P+ del analizador.
- Conecte el tubo al sistema de tuberías.
- Seleccione el sistema de tuberías: UNI 7129 (tuberías nuevas).
- Seleccione el volumen: < 100 dm³, 100-250 dm³ o 250-500 dm³.
- Seleccione el combustible: gas natural o GLP.
- Ajuste la presión de las tuberías hasta 150,00 hPa.
- Pulse **"Iniciar la estabilización"**.

El analizador inicia la estabilización para una duración de 15 minutos.

Al final de la estabilización, el analizador inicia el test y muestra los siguientes resultados:

- P1
- P2
- Reducción de presión
- Reducción de presión autorizada

En función de los resultados, el analizador indicará si el test es conforme o no.

12.2.2 Efectuar un test de estanqueidad de gas según UNI 11137 (tuberías existentes)

- Conecte el tubo a la entrada P+ del analizador.
- Seleccione el sistema de tuberías: UNI 11137 (tuberías existentes).

- Seleccione el tipo de test: Test preliminar (< 18 dm³) o Test indirecto (>18 dm³ hasta 35 dm³).

Si selecciona Test preliminar:

- Seleccione el combustible: gas natural o GLP.
- Lea la presión del gas dentro del tubo.
- Pulse **“Iniciar la estabilización”**.

El analizador inicia la estabilización.

- Pulse **“Iniciar el test”** al término de la estabilización.

Al final del test, el analizador muestra los siguientes resultados:

- P1
- P2
- Reducción de presión
- Reducción de presión autorizada

Si selecciona Test indirecto:

- Seleccione el combustible: gas natural o GLP.
- Seleccione el gas de test: combustible o aire.

Si se conoce el volumen:

- Indique el volumen conocido de la instalación, entre 19 y 999 dm³.
- Conecte el tubo al sistema de tuberías.
- Para el test con gas, lea la presión del gas dentro del tubo.
- Para el test con aire, presurice el tubo hasta 22 hPa para tuberías de gas natural o 30 hPa para tuberías de GLP.
- Pulse **“Iniciar la estabilización”**.

El analizador inicia la estabilización.

- Pulse **“Iniciar el test”** cuando finalice la estabilización.

Al final del test, el analizador muestra los siguientes resultados:

- P1
- P2
- Caída de presión
- Tasa de fuga
- Fuga máxima autorizada

En función de los resultados, el analizador indicará si el test es conforme o no.

Si no se conoce el volumen:

- Conecte el tubo al sistema de tuberías.
- Para el test con gas, lea la presión del gas dentro del tubo.
- Para el test con aire, presurice el tubo hasta 22 hPa para tuberías de gas natural o 30 hPa para tuberías de GLP.
- Pulse **“Iniciar la estabilización”**.

El analizador inicia la estabilización.

- Al término de la estabilización, extraiga un volumen de las tuberías utilizando la jeringuilla.
- Seleccione el volumen extraído (20 o 100).
- Espere a que se estabilice la presión (1 min como mínimo) antes de pulsar **“Llenado efectuado”**.

Se indica la medición del volumen.

- Pulse **“Iniciar el test”**.

Al término del test, el analizador muestra los siguientes resultados:

- P1
- P2
- Caída de presión
- Tasa de fuga
- Fuga máxima autorizada

En función de los resultados, el analizador indicará si el test es conforme o no.

12.3 Caudal de la bomba de muestreo

Esta pantalla muestra el caudal medido en tiempo real de los gases que atraviesan el analizador y que son aspirados por la bomba principal de muestreo de gases de combustión.



La bomba del analizador debe estar encendida.

Se muestra la pantalla **"Otras mediciones"**.

- Pulse **"Caudal de la bomba de gas"**.

El analizador muestra el caudal de la bomba en l/m.

12.4 Efectuar un test de integridad del intercambiador de calor

Este test ofrece información que ayuda a determinar si existen posibles fisuras o fugas en el intercambiador de calor y/o en la cámara de combustión.

Se muestra la pantalla **"Otras mediciones"**.

- Pulse **"Test de integridad del intercambiador de calor"**.
- Inserte la sonda de muestreo en el conducto.
- Encienda la calefacción (con el sistema de ventilación apagado) y deje que las mediciones de O₂ y CO se estabilicen en la pantalla del analizador.
- Pulse el símbolo Empezar , situado en la parte inferior de la pantalla, para iniciar el test de integridad del intercambiador de calor en el analizador justo antes de que la ventilación se encienda. Asegúrese de que el ventilador se enciende durante los 30 primeros segundos del período de test.

Los resultados del test calcularán la variación de la cantidad de O₂ y CO durante el período de test. Si la variación entre ambas es elevada, es muy probable que exista una fisura o una anomalía en el sistema de calefacción. Es importante acudir a un profesional para revisar el sistema.

12.5 Efectuar una medición de la velocidad de los humos de la chimenea con un tubo Pitot



Para efectuar este test, es preciso disponer de un tubo Pitot tipo L o tipo S.

Coloque y conecte el tubo Pitot L:

El tubo Pitot debe introducirse perpendicularmente, en el centro del conducto y en paralelo al caudal.

El cabezal (que termina en un extremo de forma elipsoidal) debe mantenerse paralelo, frente al caudal.

La presión total (+) tomada por el extremo se conecta a P+ en la parte inferior del analizador.

La presión estática (-) tomada en los orificios del cabezal se conecta a P- en la parte inferior del analizador.

Coloque y conecte el tubo Pitot S:

El tubo Pitot debe introducirse perpendicularmente en el conducto por unos puntos predeterminados.

Los orificios deben estar perfectamente alineados con el sentido del caudal de aire o de gas.

El tubo Pitot S es más sensible a los errores de alineación que el tubo Pitot L.

Sabiendo que el tubo Pitot S es simétrico, no es preciso identificar los dos extremos, aunque la conexión al dispositivo de medición debe efectuarse del modo siguiente:

- El segmento frente al caudal de aire se conecta al signo P+ del analizador.
- El segmento opuesto al caudal de aire se conecta al signo P- del analizador.

Una vez efectuadas las conexiones, se muestra la pantalla **"Otras mediciones"**.

- Pulse **"Velocidad del gas de la chimenea"**.

El analizador muestra las mediciones siguientes: velocidad, tasa de flujo volumétrico y tasa de flujo másico.

- Pulse el coeficiente K para modificarlo, si es preciso (el coeficiente K debe estar comprendido entre 0,0000 y 99,0000).



Valores recomendados: 0,84 para el tubo Pitot tipo S y 1,0015 para el tubo Pitot tipo L.

- Para los cálculos de las tasas de flujo volumétrico y másico, indique el área de sección transversal de chimenea (vea el capítulo "Definir el área de sección transversal de chimenea" en la página 25).

12.6 Realizar una medición de tiro

El analizador puede medir el tiro. Este tiro se puede medir mediante la sonda de humos o la sonda de tiro.

- Pulse **"Menú"** y seguidamente **"Otras mediciones"**.
- Pulse **"Tiro"**.

La pantalla para las mediciones preliminares contiene 3 líneas:

- Temperatura del aire exterior: temperatura ambiente introducida manualmente. Valor predeterminado: 15 °C / 59 °F
- Tiro: tiro/presión medida por el sensor de presión interno
- Tiro normalizado: valor calculado del tiro a una temperatura de 20 °C / 68 °F

La temperatura del aire exterior se puede cambiar manualmente. Este valor debe estar entre -25 y +19,9 °C (-13 y 66,2 °F).

Cambie la temperatura del aire exterior desde la pantalla **"Tiro"**:

- Toque la flecha azul en la línea **"Temperatura del aire exterior"**.
- Introduzca la temperatura del aire exterior requerida entre -25 y +19,9 °C (-13 y 66,2 °F).
- Toque **"Temperatura del aire exterior"** en la parte superior izquierda de la pantalla para volver a la pantalla de medición de borrador.

12.6.1 Realizar una medición de tiro con la sonda de humos

- Desconecte el conector del depósito de condensados del analizador.
- Tapone el conector del depósito de condensados con el tapón azul.

El analizador indica el tiro sin la influencia de la bomba principal.

12.6.2 Realizar una medición del tiro con la sonda de tiro

La medición del tiro puede efectuarse con la sonda de tiro disponible opcionalmente.



Si utiliza la sonda de tiro, deberá perforar otro orificio en el conducto para esta medición.

- Desconecte del analizador el conector P+ de la sonda de humo.
- Conecte ese conector a la conexión taponada de la sonda de tiro.
- Conecte el conector naranja de la sonda de tiro a la conexión P+ del analizador.
- Inserte la sonda de tiro en el conducto.

12.7 Efectuar una medición de opacidad

Es posible introducir en el analizador de 1 a 3 índices de opacidad. La medición de opacidad se efectúa mediante una bomba, disponible opcionalmente.

El índice de opacidad consiste en medir los residuos sólidos de combustión en el humo utilizando una bomba y un filtro. La coloración del filtro se compara con una tabla de referencia formada por 10 zonas sombreadas numeradas del 0 a 9.

12.7.1 Efectuar la medición



Operación preliminar: para evitar la condensación en la bomba, es preciso soplar aire fresco SIN el FILTRO antes de efectuar la medición.

- Ponga el papel filtrante en la bomba.
- Bombee el gas de combustión en medio del conducto.

El volumen de gas necesario para una medición de opacidad corresponde aproximadamente a 10 aspiraciones de la bomba.

- Compare el ensuciamiento del filtro con la tabla de referencia para determinar el índice de opacidad.
- Efectúe esta operación varias veces si es preciso. Cambie el filtro en cada operación.

13. Mantenimiento del analizador

13.1 Vida útil de los sensores

Los sensores de gas son de tipo electroquímico: en el interior, en presencia del gas a detectar, se produce una reacción química que genera una emisión de corriente eléctrica. La potencia de la corriente eléctrica detectada por el instrumento se convierte en una concentración de gas correspondiente. La vida útil de un sensor está estrechamente relacionada con el consumo de reactivos presentes en el sensor. El consumo creciente de reactivo deteriora las funciones del sensor hasta que deja de funcionar y debe ser sustituido. Para garantizar la eficacia de las mediciones, los sensores deben ser calibrados únicamente en un centro de asistencia certificado por Sauermann.

Sensor	Vida útil media	Calibración necesaria
O ₂	4 a 5 años	Anual
CO-H ₂ (también utilizado con dilución)	2 a 5 años	Anual
NO	2 a 5 años	Anual
NO de baja escala	2 a 5 años	Anual
NO ₂	2 a 5 años	Anual
NO ₂ de baja escala	2 a 5 años	Anual
SO ₂	2 a 5 años	Anual
SO ₂ de baja escala	2 a 5 años	Anual
H ₂ S	2 a 5 años	Anual
CxHy Hidrocarburo	2 a 3 años	Anual



Recargue periódicamente la batería para garantizar un funcionamiento óptimo de los sensores electroquímicos. No deje que la batería del instrumento se descargue completamente. Compruebe que la batería esté siempre cargada, incluso si no utiliza el instrumento durante un largo período de tiempo. Guarde el dispositivo con una batería totalmente cargada durante el período estival.

13.2 Cambiar un sensor gastado

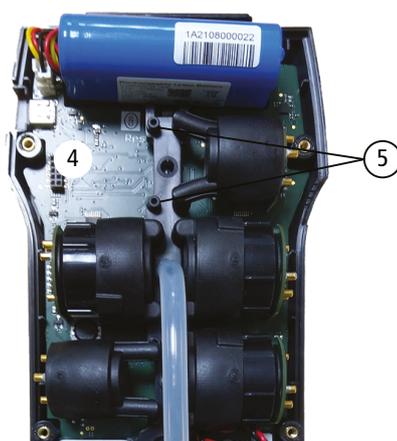
Siga el procedimiento siguiente para cambiar un sensor gastado:

El analizador debe estar apagado.

- Retire la protección de goma.
- Gire el analizador para ver el dorso del dispositivo.
- Abra el analizador retirando los 6 tornillos con un destornillador cruciforme (Philips). Ya puede retirar la carcasa posterior.
- Retire el sensor (1) de su ubicación (3).
- Retire la protección de goma (2) y coloque el nuevo sensor.
- Vuelva a montar el sensor con su protección, insertándolo en las varillas del colector (5), procurando que las 10 varillas metálicas (6) estén correctamente alineadas con el conector negro (4). Presione delicadamente para asegurarse de que el sensor está bien insertado y que todo queda bien protegido.



Ubicación de los sensores



Sensor retirado



Sensor en su protección de goma



Los sensores tienen una ubicación bien determinada, a continuación puede consultar las ubicaciones definidas para cada sensor:



- El sensor de O_2 debe colocarse en la ubicación O_2 .
- El sensor de $CO-H_2$ debe colocarse en la ubicación CO.
- Los sensores de NO_2 , NO_2 de baja escala, SO_2 y SO_2 de baja escala deben colocarse en las ubicaciones 3 o 4.
- Los sensores $CxHy$ y H_2S deben colocarse en la ubicación 5.
- Los sensores de NO y NO de baja escala deben colocarse en la ubicación 6.

Tras cambiar un sensor, es posible comprobar su funcionamiento desde el menú "Información sobre el analizador". Al cambiar un sensor, es normal que aparezca el mensaje "Error". Es preciso esperar un tiempo a que la polarización del sensor se estabilice.

Los tiempos de estabilización son:

- O_2 : 1 hora
- $CO-H_2$: 8 horas
- NO : 12 horas
- NO de baja escala: 12 horas
- NO_2 : 8 horas
- NO_2 de baja escala: 8 horas
- SO_2 : 8 horas
- SO_2 de baja escala: 8 horas
- H_2S : 8 horas
- $CxHy$: 8 horas

13.3 Cambiar el filtro del depósito de condensados

Siga este procedimiento para cambiar el filtro del depósito de condensados:

- Desconecte la sonda del analizador.
- Desatornille la parte inferior (2) del depósito de condensados de la parte superior (1).
- Retire delicadamente la pieza negra (3).
- Retire el filtro gastado (4) y cámbielo por uno nuevo.
- Vuelva a colocar la pieza negra (3).
- Vuelva a atornillar la parte inferior (2) a la parte superior (1).
- Compruebe que la junta tórica esté correctamente posicionada en la parte inferior del depósito de condensados.



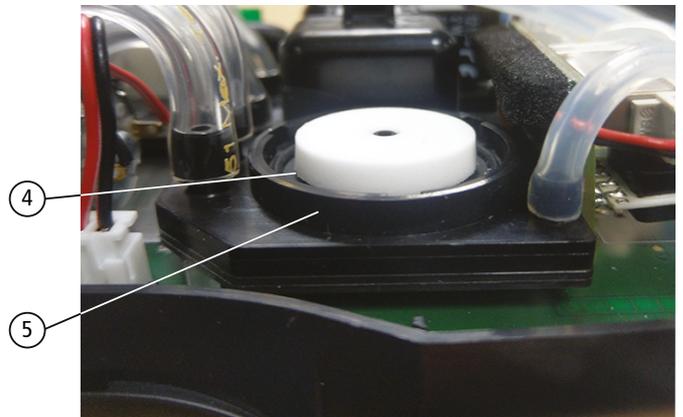
13.4 Cambiar el filtro interno

El filtro situado en el interior del analizador debe cambiarse una vez al año.

- Retire la protección de goma.
- Gire el analizador para ver el dorso del dispositivo.
- Abra el analizador retirando los 6 tornillos con un destornillador cruciforme (Philips). Ya puede retirar la carcasa posterior.
- Desatornille la protección del filtro (1).
- Retire el filtro gastado (2).
- Inserte el nuevo filtro.
- Vuelva a colocar la protección del filtro y la carcasa del dispositivo.



La base del filtro (4) es ligeramente más ancha que la parte superior (3). La base del filtro (4) debe estar en contacto con el porta-filtro (5).



13.5 Limpiar el analizador

Limpie la carcasa del analizador con un trapo húmedo. Utilice agua destilada.



No utilice isopropanol.

14. Accesorios opcionales

Los siguientes accesorios están disponibles opcionalmente*:

<p>27520 (NO) 27521 (NO bajo)</p>	<p>NO o NO bajo sensor para NOx</p>	
<p>27526 (NO₂) 27527 (NO₂ bajo)</p>	<p>Sensores NO₂ o NO₂ bajo</p>	
<p>27528 (SO₂) 27529 (SO₂ bajo)</p>	<p>Sensores SO₂ o SO₂ bajo</p>	
<p>27530</p>	<p>Sensor CxHy</p>	
<p>27531</p>	<p>Sensor H₂S</p>	
<p>27532 (180 mm) 27533 (300 mm) 27534 (750 mm) 27535 (1 m) 27536 (1.5 m)</p>	<p>Sondas 180, 300 y 750 mm y 1 m y 1.5 m</p>	
<p>27936</p>	<p>Sonda flexible 180 mm</p>	
<p>27544</p>	<p>Sonde de tiro</p>	
<p>24646</p>	<p>Sonda inteligente de temperatura del aire con cable de 2 m</p>	
<p>27547</p>	<p>Sonda de CO ambiental</p>	

Referencia	Descripción	Ilustración
27548	Sonda de CO ₂ ambiental	
27546	Impresora inalámbrica remota	
27537	Extensión manguera de 3 m	
27538	Kit de tubos de presión diferencial	
11994	Kit de bomba de opacidad manual	
28186	SCU S+M (Unidad de acondicionamiento de muestras). Montaje de fábrica.	

*Consulte la hoja de datos de accesorios del analizador Si-CA para más detalles.

15. Recambios

Los siguientes recambios están disponibles:

Referencia	Descripción
27697	Pieza de carcasa inferior con puertos de conexión de tubo y Tc
27705	Pack de baterías recargable
27707	Bomba de dilución
27716	Bomba principal de muestreo de gases
27718	Conjunto de carcasa parte superior
27719	Conjunto de carcasa parte inferior, con imanes
27720	Cámara de análisis de gases
27721	Cámara flexible para sensor de gas (diámetro 28,5 mm)
27722	Cámara flexible para sensor de gas (diámetro 20 mm)
27723	Juntas para filtro interno
27724	Filtro de polvo interno
27725	Protección filtro interno
27727	Tablero PCB principal
27728	Electroválvula, con juntas y tornillos
27729	Filtro para depósito de condensados
27730	Juntas tóricas para depósito de condensados
27732	Conector de tubo neumático para conexión P+, con juntas tóricas naranjas
27733	Conector de tubo neumático para conexión de gas, con juntas tóricas negras
27734	Conector de tubo neumático para conexión P-, con juntas tóricas verdes
27737	Empuñadura para sonda, con elementos para personas diestras y zurdas y tornillos incluidos
27739	Carcasa de protección de goma
27740	Depósito de condensados con filtro interno (sin tubo ni conector)
27741	Depósito de condensados con filtro interno, conector de tubo corto y tubo de gas
27742	Tapón para tubo que permite medir el tiro si la bomba del analizador está activada

Sauermann Industrie
ZA Bernard Moulinet
24700 Montpon-Ménéstérol
France
T. +33 (0)5 53 80 85 00
services@sauermanngroup.com

Sauermann NA
10 W. College Avenue, Unit B
Yardley, Pennsylvania 19067
T. (+1) 215-750-1212

Sauermann GmbH
Leibnizstraße 6
D – 74211 Leingarten
T. +49 (0)7131/399990
F. +49 (0)7131/399992

Sauermann UK
Units 7-9, Trident Business Park
Amy Johnson Way
Blackpool - FY4 2RP
T. +44 (0) 870 950 6378
F. +44 (0) 870 950 6379

Sauermann Italia srl S.U
Via G. Golini 61/10
40024 Castel S.Pietro Terme (BO)
T. (+39)-051-6951033
F. (+39)-051-942254

Sauermann Ibérica
C/Albert Einstein 33.
Planta 3. P. I. Santa Margarida II-
08223 Terrassa (Spain)
T. +34 931 016 975

Sauermann Australia
Unit 1/36 Campbell Ave,
Cromer, NSW, 2099
T. (+612) 8880 4631

Sauermann China
Room 209, Building 7,
No. 3000 Longdong Ave.
Pudong New District
Shanghai 201203
R.P. China
T. (+86) 21 6100 1877

 ¡ATENCIÓN! Pueden producirse daños materiales, aplique las medidas de precaución recomendadas.