

## **EX-TEC® PM 580/550/500/400**



# Equipo



Fig. 1: Vista frontal



Fig. 2: Vista posterior (imagen izquierda) y parte inferior del equipo con batería (imagen derecha)

# Pantalla

Caso de aplicación



Valor medido 1:

- Indicador de barra con escala casi logarítmica
- Valor medido, gas, unidad

Valor medido 2:

- Valor medido, gas, unidad

Autonomía restante (pila/batería)

Fig. 3: Pantalla en el modo de medición. Caso de aplicación **Infraestructura**

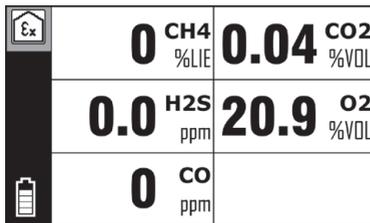


Fig. 4: Pantalla en el modo de medición

Imagen izquierda: caso de aplicación **Advertir**

Imagen derecha: caso de aplicación **Medir**

## Representación de las indicaciones de advertencia en el documento



### **¡PELIGRO!**

Peligro para las personas. La consecuencia son lesiones graves o incluso la muerte.

---



### **¡ADVERTENCIA!**

Peligro para las personas. Como consecuencia pueden sufrir lesiones graves o incluso la muerte.

---



### **¡PRECAUCIÓN!**

Peligro para las personas. Como consecuencia pueden producirse lesiones o surgir riesgos para la salud.

---

### **¡ATENCIÓN!**

Riesgo de daños materiales.

---

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1	Advertencias sobre este documento .....	1
1.2	Uso previsto .....	2
1.3	Aplicación según objetivo .....	2
1.4	Uso indebido .....	2
1.5	Advertencias de seguridad .....	3
1.6	Cualificación de los usuarios .....	5
<b>2</b>	<b>Descripción del producto</b> .....	<b>7</b>
2.1	Variantes del producto .....	7
2.2	Usos .....	8
2.2.1	Gases medibles .....	8
2.2.2	Casos de aplicación .....	9
2.3	Equipamiento .....	10
2.3.1	Sensores .....	10
2.3.2	Tipos de gas .....	11
2.3.3	Señales ópticas y acústicas .....	12
2.3.3.1	Visión global .....	12
2.3.3.2	Señal en el caso de una medición en pausa .....	13
2.3.3.3	Señal de funcionamiento .....	14
2.3.3.4	Señales en caso de alarma .....	14
2.3.3.5	Señales en caso de avería .....	15
2.3.4	Iluminación de la pantalla .....	15
2.3.5	Entrada de gas y filtros .....	15
2.3.6	Clip para el cinturón y sonda corta .....	16
2.4	Sondas adicionales .....	17
2.5	Modo de medición y menú .....	17
2.6	Memoria de informes .....	19
2.7	Datos sobre la concentración en el caso de aplicación «Advertir» ....	19
<b>3</b>	<b>Manejo</b> .....	<b>21</b>
3.1	Encender el equipo .....	21
3.2	Apagar el equipo .....	24
3.3	Navegación .....	25
3.3.1	Guías de orientación en la pantalla .....	25
3.3.2	Funciones de las teclas .....	27
3.3.3	Cambiar entre los niveles .....	28
3.3.3.1	Cambio del modo de medición al menú o al menú de medición .....	28
3.3.3.2	Cambio del menú o del menú de medición al modo de medición .....	29
3.3.3.3	Seleccionar una opción de menú en un menú .....	29
3.3.4	Cancelar una acción o un proceso .....	29
3.3.5	Desplazamiento .....	29
3.3.6	Seleccionar valores .....	30

3.3.7	Preguntas de confirmación .....	31
3.3.8	Listas: mostrar información detallada .....	32
3.3.9	Escribir un comentario .....	32
3.4	Registrar mediciones .....	34
3.4.1	Iniciar registro .....	35
3.4.2	Detener registro y guardar sin comentario .....	35
3.4.3	Detener registro y guardar con comentario .....	36
3.4.4	Registrar medición automáticamente .....	36
3.5	Cambiar caso de aplicación .....	37
3.6	Definir punto cero .....	38
3.7	Cambiar tipo de gas .....	40
3.8	Cambiar configuración del equipo .....	41
3.9	Señal dependiente de la concentración (infraestructura) .....	42
3.10	Bloqueo de teclas .....	43
3.10.1	Bloquear teclas manualmente .....	43
3.10.2	Bloquear teclas automáticamente .....	44
3.10.3	Desbloquear teclas .....	44
3.11	Prueba de estanqueidad cuando se utilizan sondas .....	44
3.12	Cambiar los filtros .....	45
<b>4</b>	<b>Configuración .....</b>	<b>49</b>
4.1	Aspectos generales sobre la configuración .....	49
4.2	Configuración mediante el software GasCom .....	49
4.3	Configuración del equipo .....	50
4.3.1	Acceso a la configuración mediante un código PIN .....	50
4.3.2	Ajuste .....	51
4.3.3	Restablecimiento .....	51
4.3.4	Fecha/Hora .....	52
4.3.5	Umbral PPM .....	52
<b>5</b>	<b>Informes e informaciones .....</b>	<b>53</b>
5.1	Informes .....	53
5.1.1	Pruebas de funcionamiento .....	54
5.1.2	Registros .....	55
5.2	Información .....	56
5.2.1	Equipo .....	56
5.2.2	Error .....	57
5.2.3	Gases de prueba .....	58
5.2.4	Lista de usuarios .....	58
5.2.5	Caso de aplicación .....	59
<b>6</b>	<b>Servicio .....</b>	<b>60</b>
6.1	Alcance del servicio (visión global) .....	60
6.2	Gases de prueba .....	61

6.2.1	Gases de prueba utilizables .....	61
6.2.2	Gases de prueba disponibles .....	61
6.2.3	Mezclas de gas para el ajuste de equipos con sensor de COSH ...	62
6.3	Entorno adecuado .....	63
6.4	Prueba de funcionamiento .....	63
6.4.1	Opciones para realizar la prueba .....	63
6.4.2	Frecuencia y vencimiento .....	64
6.4.3	Variantes de la prueba de funcionamiento guiada (estándar y ECO) .....	66
6.4.4	Características .....	66
6.4.5	Presentación de los resultados .....	68
6.4.6	Accesorios necesarios .....	68
6.4.7	Realizar prueba de funcionamiento .....	68
6.4.7.1	Requisitos (resumen).....	68
6.4.7.2	Iniciar prueba de funcionamiento.....	69
6.4.7.3	Comprobar estado del equipo .....	69
6.4.7.4	Comprobar la bomba .....	70
6.4.7.5	Comprobar el punto cero .....	70
6.4.7.6	Comprobar la precisión de presentación (prueba de funcionamiento estándar) .....	70
6.4.7.7	Realizar prueba de presentación (prueba de funcionamiento ECO).....	71
6.4.7.8	Guardar prueba de funcionamiento .....	72
6.4.8	Comprobar el tiempo de respuesta .....	73
6.5	Ajuste.....	73
6.5.1	Frecuencia .....	74
6.5.2	Características .....	74
6.5.3	Presentación de los resultados .....	75
6.5.4	Accesorios necesarios .....	75
6.5.5	Realizar ajuste .....	76
6.5.5.1	Requisitos (resumen).....	76
6.5.5.2	Caso de aplicación «Advertir» .....	77
6.5.5.3	Caso de aplicación «Medir» .....	78
6.5.5.4	Caso de aplicación «Infraestructura» .....	79
6.6	Mantenimiento .....	80
<b>7</b>	<b>Alimentación .....</b>	<b>81</b>
7.1	Visión global .....	81
7.2	Pilas y baterías homologadas .....	82
7.3	Baterías .....	83
7.3.1	Modo de carga .....	83
7.3.1.1	Accesorios necesarios .....	84
7.3.1.2	Cargar las baterías .....	85
7.3.2	Cuidado de la batería .....	86
7.4	Alarma por baja tensión.....	86
7.5	Sustitución de las pilas/baterías .....	87

<b>8</b>	<b>Averías y problemas.....</b>	<b>88</b>
8.1	Mensajes de error.....	88
8.2	Mensajes de advertencia.....	90
8.3	Solución de problemas.....	90
8.3.1	El equipo ha aspirado agua.....	90
8.3.2	El punto cero temporal no puede definirse.....	92
<b>9</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>93</b>
9.1	Datos técnicos.....	93
9.2	Sensores.....	96
9.2.1	Sensores infrarrojos.....	96
9.2.2	Sensor semiconductor.....	100
9.2.3	Sensor catalítico.....	101
9.2.4	Sensores electroquímicos.....	104
9.2.5	Rangos de medición en los casos de aplicación (visión global) ...	108
9.3	Gases de prueba.....	110
9.3.1	Gases de prueba predefinidos.....	110
9.3.2	Rangos de ajuste.....	111
9.4	Alarmas.....	113
9.4.1	Características.....	113
9.4.2	Rangos de ajuste.....	116
9.4.3	Umbral de alarma (configuración original del equipo).....	117
9.5	LIE.....	117
9.6	Valores límite de la prueba de funcionamiento.....	118
9.7	Pruebas de tipo.....	118
9.7.1	Comprobación de la protección contra explosiones.....	118
9.7.2	Prueba de seguridad de funcionamiento.....	119
9.8	Marcado del equipo.....	120
9.9	Símbolos mostrados en la pantalla.....	122
9.10	Accesorios y consumibles.....	127
9.11	Cuidado.....	129
9.12	Instrucciones para la eliminación.....	129
9.13	Principios legales.....	130
9.14	Declaración de conformidad.....	131
9.15	Abreviaturas.....	131
9.16	Términos técnicos.....	132
9.17	Conversión de los datos relativos a la concentración.....	133
<b>10</b>	<b>Índice alfabético.....</b>	<b>134</b>

# 1 Introducción

## 1.1 Advertencias sobre este documento

Este documento forma parte del producto.

- Lea el documento antes de poner en servicio el producto.
- Guarde el documento en un lugar accesible.
- En el caso de que ceda el producto a otra persona, entréguele también este documento.
- A menos que se indique de otro modo, las informaciones contenidas en este documento se refieren a la configuración original (configuraciones de fábrica) del producto y se aplican a todas sus variantes.
- El producto se describe con el equipamiento máximo. Esto significa que no todas las funciones descritas tienen que estar presentes en el producto que está utilizando. Nuestro departamento de ventas de SEWERIN estará encantado de informarle al respecto.
- Si existen diferencias, las disposiciones legales que se encuentren en vigor en cada país tienen preferencia respecto a las informaciones de este documento.

### Traducciones

Las traducciones se realizan según nuestro leal saber y entender. No obstante, en caso de duda, la versión original alemana es la determinante.

### Derecho de publicación

Se prohíbe el procesamiento, la reproducción o la divulgación total o parcial de este documento, sea cual sea el medio que se utilice para ello, sin el consentimiento expreso de la empresa Hermann Sewerin GmbH.

### Marcas protegidas

En este documento, las marcas protegidas no suelen identificarse como tales.

## **Nota de género**

Con el fin de facilitar la legibilidad del documento, para las referencias personales solo se utilizará la forma masculina. No obstante, los términos utilizados se refieren a todas las identidades de género.

## **1.2 Uso previsto**

El equipo es un medidor portátil de concentraciones de gas protegido contra explosiones para detectar, medir y advertir.

El equipo puede usarse para:

- Localizar puntos de fuga en tuberías de gas no enterradas
- Valorar el riesgo de explosión en los lugares de trabajo
- Determinar los componentes del gas

El equipo es apto para los siguientes casos de aplicación (/3/):

- Advertir
- Medir
- Infraestructura

## **1.3 Aplicación según objetivo**

El producto puede utilizarse en los siguientes ámbitos:

- profesional
- industrial
- comercial

Este producto debe usarse solo para las aplicaciones mencionadas en el capítulo 1.2.

Los gases que pueden medirse con el producto dependen de la variante del producto y del equipamiento seleccionado. En el capítulo 2 encontrará información detallada al respecto.

El producto puede utilizarse a temperaturas de trabajo de hasta 40 °C. No obstante, las altas temperaturas pueden reducir la vida útil de los sensores, de las pilas y de las baterías.

## 1.4 **Uso indebido**

El producto no puede utilizarse para las siguientes tareas:

- Localización de puntos de fuga en tuberías de gas enterradas
- Análisis de gases de procesos técnicos
- Monitorización de líquidos

## 1.5 **Advertencias de seguridad**

Este producto se ha diseñado teniendo en cuenta todas las normas legales y reglas técnicas de seguridad vigentes.

El producto es seguro si se utiliza conforme al uso previsto. No obstante, el manejo del producto puede entrañar riesgo de lesiones físicas y de daños materiales. Por lo tanto, es indispensable que tenga en cuenta las siguientes advertencias de seguridad.

- Observe indefectiblemente las regulaciones en materia de seguridad y las normativas sobre prevención de accidentes que se encuentren en vigor.
- Utilice el producto exclusivamente para el uso previsto.
- No realice ninguna reforma ni modificación en el producto, a menos que la empresa Hermann Sewerin GmbH de su consentimiento expreso para ello.
- Utilice exclusivamente accesorios y consumibles autorizados por Hermann Sewerin GmbH.
- Observe las temperaturas de trabajo y de almacenamiento permitidas.
- Asegúrese de manipular el producto con precaución y de forma segura durante su transporte y uso.
- No utilice el producto si está dañado o defectuoso.
- Si el equipo ha recibido un golpe (p. ej. por dejarlo caer sin intención):
  - Realice una prueba de funcionamiento a continuación<sup>1</sup>.
- Proteja las conexiones contra cualquier tipo de contaminación y, sobre todo, las conexiones eléctricas contra la humedad.

---

<sup>1</sup> Para el PM 400, SEWERIN recomienda además: Encargue el cambio del sensor CC si la sensibilidad del LIE difiere en más del 20 %.

## **Protección contra explosiones**

El equipo es apto para su uso en entornos protegidos contra explosiones. Tenga en cuenta las siguientes excepciones:

- No utilice el equipo en atmósferas ricas en oxígeno. De lo contrario, no existirá la protección contra explosiones correspondiente.
- No utilice ni almacene el equipo en entornos con riesgo de explosión si en ellos pueden aparecer descargas electrostáticas (p. ej., debido a partículas que se mueven rápidamente, a líquidos accionados de forma hidráulica, a polvos transportados de forma neumática o a sustancias a granel, en procesos de recubrimiento electrostático).

Determinadas actividades con el equipo deben realizarse obligatoriamente fuera de un entorno con riesgo de explosión. Encontrará advertencias correspondientes en las descripciones de actuación de este manual de instrucciones.

## **Servicio**

- Realice la prueba de funcionamiento y el ajuste del equipo únicamente al aire libre o en salas que dispongan de una buena ventilación.
- Manipule correctamente los gases de prueba.

## **Sensores**

- Encargue el cambio de los sensores a SAT SEWERIN cuando haya finalizado su vida útil.
- SEWERIN recomienda lo siguiente: Realice una prueba de funcionamiento si el equipo ha estado expuesto a concentraciones de gas que se encuentran por encima del final del rango de medición.

## **Entornos especiales**

- Las sustancias que contienen silicona y sus productos de evaporación pueden contaminar los sensores.
  - Evite que el dispositivo entre en contacto con sustancias que contengan silicona.
  - Utilice el equipo exclusivamente en entornos sin silicona.

- El equipo cumple los requisitos de la Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre compatibilidad magnética (CEM). Si utiliza el producto cerca de equipos con radio transmisores:
  - Preste atención a las indicaciones sobre la emisión de interferencias incluidas en los manuales de los equipos.
- Durante el uso en el sector minero:
  - Utilice el equipo únicamente en entornos con un riesgo reducido de efectos mecánicos.

## 1.6 Cualificación de los usuarios

La utilización del producto presupone conocimientos técnicos. Asimismo, algunas tareas con el equipo o en él deben correr a cargo exclusivamente de personal debidamente formado y cualificado.

Se distinguen los siguientes grupos de usuarios:

### Personal formado

- El personal formado conoce la estructura externa, las funciones y el manual de instrucciones de los equipos.
- Además, es capaz de detectar deficiencias o modificaciones en el equipo.
- El personal formado tiene autorización para realizar pruebas de funcionamiento, así como para evaluar los resultados.

### Técnico especializado (personal de mantenimiento)

- Los técnicos especializados tienen una formación técnica y, en consecuencia, poseen conocimientos básicos sobre los principios de medición de los medidores de concentraciones de gas.
- Son usuarios expertos y, por lo tanto, cuentan con conocimientos suficientes sobre el uso de los medidores de concentraciones de gas.
- Los técnicos especializados tienen autorización para realizar pruebas de funcionamiento y ajustes en el equipo, así como para evaluar los resultados.

## **Experto**

Los empleados de SAT SEWERIN y las personas formadas por SEWERIN son expertos.

- Los expertos conocen las normas y directrices vigentes, así como las tareas y funciones de los medidores de concentraciones de gas.
- Pueden evaluar el estado de funcionamiento seguro de los equipos y actuar de forma autónoma cuando es preciso tomar medidas concretas.
- Los expertos son designados por escrito por su empresa, que también establece sus funciones. Además, reciben la autorización del fabricante.
- Los expertos deben recibir formación periódicamente.
- Los expertos tienen autorización para realizar pruebas de funcionamiento, ajustes y operaciones de mantenimiento en el equipo.

## 2 Descripción del producto

### 2.1 Variantes del producto

El equipo se encuentra disponible en las siguientes variantes del producto:

- **EX-TEC PM 580** (abreviado, **PM 580**)
- **EX-TEC PM 550** (abreviado, **PM 550**)
- **EX-TEC PM 500** (abreviado, **PM 500**)
- **EX-TEC PM 400** (abreviado, **PM 400**)

Todas las variantes del producto disponen de serie de un equipamiento básico concreto. Además, para cada variante del producto, existen diferentes equipamientos:

- Los sensores incorporados de serie pueden configurarse para diferentes tipos de gas.
- De manera opcional, también es posible incorporar otros sensores.

---

#### **Nota:**

El equipamiento del equipo debe definirse en el momento de la compra.

- Por lo general, no es posible incorporar sensores opcionales a posteriori.
-

## 2.2 Usos

### 2.2.1 Gases medibles

El equipo solo puede usarse para la medición de los siguientes gases:

Gas	PM 580	PM 550	PM 500	PM 400
Metano CH <sub>4</sub>	x	x	x	x
Propano C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	o	o	o	o
Nonano C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	–	–	–	o
Dióxido de carbono CO <sub>2</sub>	o	o	o	o
Oxígeno O <sub>2</sub>	o	o	o	o
Monóxido de carbono CO	o	o	o	o
Sulfuro de hidrógeno H <sub>2</sub> S	o	o	o	–
Acetileno C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	–	–	–	o
Hidrógeno H <sub>2</sub>	–	–	–	o
JFuel	–	–	–	o

x de serie; o opcional; – no es posible

Los gases que pueden medirse realmente con cada equipo dependen de los sensores opcionales que se hayan incluido y de los tipos de gas configurados.



#### **¡ADVERTENCIA! Peligro de muerte debido a concentraciones de gas peligrosas.**

Durante la medición de nonano y JFuel con accesorios no adecuados, pueden producirse mediciones erróneas. Si para la medición de nonano y JFuel se necesitan accesorios, proceda tal como se indica a continuación:

- Utilice únicamente accesorios homologados para la tarea de que se trate (capítulo 9.7.2).
-

## 2.2.2 Casos de aplicación

Para el trabajo con el equipo, se distinguen los siguientes casos de aplicación (1/3):

Caso de aplicación	Tareas
Advertir	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vigilancia de lugares de trabajo</li> <li>– Advertencia de (1/4/, 1/5/, 1/7/, 1/14/):               <ul style="list-style-type: none"> <li>– concentraciones de gas tóxicas</li> <li>– deficiencia de oxígeno/exceso de oxígeno</li> <li>– concentraciones de gas explosivas</li> </ul> </li> </ul>
Medir	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprobación de la pureza del gas o de la ausencia de gases en las tuberías de gas</li> </ul>
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medida de concentraciones mínimas de gases en infraestructuras</li> <li>– Localización del origen de la fuga de gas</li> <li>– Advertencia de (1/4/, 1/5/, 1/14/):               <ul style="list-style-type: none"> <li>– concentraciones de CO tóxicas</li> <li>– concentraciones de gas explosivas</li> </ul> </li> </ul>

Las variantes del producto son aptas para los siguientes casos de aplicación:

Caso de aplicación	PM 580	PM 550	PM 500	PM 400
Advertir	x	x	x	x
Medir	x	x	–	–
Infraestructura	x	–	–	–

x de serie, – no es posible

## 2.3 Equipamiento

### 2.3.1 Sensores

Los sensores incorporados en el equipo dependen de la variante del producto de que se trate. Los siguientes sensores están incluidos de serie o son opcionales:

Sensor	Gas/Tipo de gas	PM 580	PM 550	PM 500	PM 400
IR	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	x	x	x	—
	CO <sub>2</sub>	o	o	o	o
SC	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	x	—	—	—
CC	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> JFuel	—	—	—	x
EQ	CO	o	o	o	o
	O <sub>2</sub>	o	o	o	o
	H <sub>2</sub> S	o	o	o	—
	CO y H <sub>2</sub> S (COSH)	o	o	o	—

x de serie; o opcional; — no es posible

En el modo de carga, el equipo indica los sensores opcionales que están incluidos (figura 45).

## Principio de funcionamiento de los sensores

Sensor	Principio de funcionamiento
IR sensor infrarrojo	absorción a través de gases activos en el infrarrojo
SC semiconductor sensible al gas	reacción ante un cambio en la conductividad debido a la presencia de gases reducibles
CC sensor catalítico	combustión catalítica
EQ sensor electroquímico	celda electroquímica

En el capítulo 9.2 encontrará información técnica acerca de los sensores, incluidos los rangos de medición.

### Advertencia sobre los sensores electroquímicos

Unas concentraciones de gas muy altas pueden reducir la vida útil de los sensores electroquímicos.

### Advertencias sobre los sensores de semiconductores y los catalíticos

Los sensores reaccionan de forma sensible a las influencias externas.

- Una atmósfera con poco oxígeno puede reducir la sensibilidad del sensor catalítico (asfixia del sensor).
- Los componentes gaseosos de siliconas, aceites y ésteres de fosfato, entre otros, dañan el sensor de forma irreversible.
- La contaminación del entorno de medición con halógenos, neopreno quemado, PVC, tricloroetileno, etc. también reduce la sensibilidad del sensor. Sin embargo, durante el funcionamiento posterior, el sensor puede regenerarse en la mayoría de los casos.

### 2.3.2 Tipos de gas

De manera predeterminada, el equipo está configurado para el tipo de gas metano  $\text{CH}_4$ .

No obstante, los sensores que vienen incorporados de serie en un equipo (capítulo 2.3.1) pueden configurarse para otros tipos de gas o para tipos de gas adicionales.

Es posible configurar los siguientes tipos de gas:

Tipo de gas	PM 580	PM 550	PM 500	PM 400
CH <sub>4</sub>	x	x	x	x
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	o	o	o	o
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	–	–	–	o
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	–	–	–	o
H <sub>2</sub>	–	–	–	o
JFuel	–	–	–	o

x de serie; o opcional; – no es posible

Los tipos de gas pueden configurarse:

- en el momento de la compra del equipo
- posteriormente, mediante el software **GasCom**<sup>1</sup>

Durante el funcionamiento, es posible cambiar entre todos los tipos de gas para los que se ha configurado el equipo (capítulo 3.7).

### 2.3.3 Señales ópticas y acústicas

#### 2.3.3.1 Visión global

El equipo puede emitir las siguientes señales:

- señal óptica (a través del indicador luminoso)
- señal acústica (a través del avisador acústico)

Señales óptica y acústica juntas:

- alarma
- señal de funcionamiento
- avería (mensaje de error)
- vencimiento de una prueba de funcionamiento o de una inspección<sup>2</sup>

<sup>1</sup> El nuevo tipo de gas no está disponible en el equipo hasta que se realiza un ajuste después de la configuración.

<sup>2</sup> Las señales relativas a las pruebas de funcionamiento vencidas solo se emiten cuando la prueba de funcionamiento guiada se ha activado mediante el software **GasCom**.

- advertencias, información
- encendido y apagado del equipo
- señal dependiente de la concentración

Solo señal óptica:

- medición en pausa

Solo señal acústica

- pulsación de una tecla<sup>3</sup>

---

**Nota:**

En el caso de producirse una alarma o una avería, la señal óptica se muestra con el nivel de brillo máximo, mientras que, en el caso de una medición en pausa, se muestra con un nivel de brillo reducido.

---

### 2.3.3.2 Señal en el caso de una medición en pausa

Si el equipo se encuentra en un estado en el que ya no puede medir<sup>4</sup>, se emite una señal óptica continua.<sup>5,6</sup> El indicador luminoso se muestra con un nivel de brillo reducido.

La señal en caso de una medición en pausa se emite:

- durante el encendido del equipo
- durante el tiempo de calentamiento de los sensores
- cuando el equipo no mide (p. ej., en los modos **Configuración** o **Ajuste**)

---

<sup>3</sup> La señal acústica puede desactivarse mediante el software **GasCom**.

<sup>4</sup> «Estado especial» según /B/.

<sup>5</sup> No se aplica cuando existe una avería. En ese caso, la señal de avería se superpone con la señal relativa a la medición en pausa.

<sup>6</sup> La señal relativa a la medición en pausa puede desactivarse mediante el software **GasCom**. En el caso de equipos con una señal desactivada, la prueba de seguridad de funcionamiento (certificado de examen de tipo de DEKRA Testing and Certification GmbH) no es aplicable.

### 2.3.3.3 Señal de funcionamiento

---

**Nota:**

Solo hay señal de funcionamiento en los casos de aplicación **Advertir e Infraestructura**<sup>7</sup>.

---

La señal de funcionamiento muestra el funcionamiento correcto del equipo. La señal se emite periódicamente cada 20 segundos. Mientras existan averías, se interrumpe la emisión de la señal de funcionamiento.

### 2.3.3.4 Señales en caso de alarma

Las alarmas advierten de que la concentración de uno o varios gases supera determinados valores límite (umbrales de alarma).



**¡ADVERTENCIA! Peligro de muerte debido a concentraciones de gas peligrosas.**

Una alarma indica siempre la presencia de un peligro.

- Adopte de inmediato las medidas necesarias para su seguridad y la de otras personas.

Las medidas concretas dependen de la situación de que se trate.

- Si se trata de una prealarma **AL1**, puede ser suficiente ventilar a fondo.
  - En el caso de la alarma principal **AL2**, puede que sea necesario abandonar inmediatamente la zona de peligro.
- 

### Confirmar

En algunas circunstancias, es posible silenciar la señal acústica si se producen alarmas. Además, en algunas situaciones de me-

---

<sup>7</sup> La señal de funcionamiento de un equipo puede desactivarse mediante el software **GasCom**. En el caso de equipos con una señal de funcionamiento desactivada, la prueba de seguridad de funcionamiento (certificado de examen de tipo de DEKRA Testing and Certification GmbH) no es aplicable.

dición, también es posible desactivar la señal y el símbolo. Este proceso se conoce como confirmación.

En el capítulo 9.4 encontrará información detallada sobre las opciones de confirmación que existen.

#### **2.3.3.5 Señales en caso de avería**

En el caso de los mensajes de error, es posible confirmar/desactivar la señal acústica, pero no la señal óptica.

Mientras existan averías, se interrumpe la emisión de la señal de funcionamiento, o bien de la señal en el caso de una medición en pausa.

#### **2.3.4 Iluminación de la pantalla**

La pantalla dispone de una iluminación de fondo. Cuando el equipo está encendido, la iluminación de la pantalla también se enciende automáticamente cuando se pulsa cualquier botón.

La duración de la iluminación puede modificarse mediante el software **GasCom**. Además, también es posible desactivar la iluminación de la pantalla.

#### **2.3.5 Entrada de gas y filtros**

El gas de prueba o el aire ambiente se aspiran mediante la bomba a través de la entrada de gas.

En determinados casos de aplicación y en algunas situaciones de medición, se conectan accesorios a la entrada de gas, como los siguientes:

- Manguera de gas de prueba del equipo de ensayo **SPE AutoFlow**
- Acondicionador para humedecer el gas aspirado
- Filtro de CO<sub>2</sub>

El gas aspirado circula a través de dos filtros inmediatamente detrás de la entrada de gas. Los filtros evitan que se introduzcan impurezas o humedad en el equipo y, con ello, que lleguen a los delicados sensores.

- Filtro antipolvo retiene sólidos, sobre todo polvos.

- Filtro hidrófobo  
sirve como barrera de agua.



Fig. 5: Filtro hidrófobo (izquierda) y filtro antipolvo (derecha)

Los filtros deben cambiarse periódicamente. En el capítulo 3.12 encontrará información acerca de la frecuencia y el procedimiento de sustitución.

### 2.3.6 Clip para el cinturón y sonda corta

El volumen de suministro del equipo incluye un clip para el cinturón y la **sonda corta PM 5**. La sonda corta se encuentra situada en una abertura del clip del cinturón.

#### Clip para el cinturón

Con el clip para el cinturón el usuario puede llevar el equipo en el cinturón o en la cinturilla de los pantalones. La anilla en forma de D del clip para el cinturón es adecuada para trabillas textiles o similares.

#### Sonda corta PM 5

La sonda corta puede facilitar el registro de la muestra de gas en determinadas situaciones, como puede ser durante la detección.

La sonda corta se conecta a la entrada de gas.



Fig. 6: Sonda corta PM 5

## 2.4 Sondas adicionales

En la entrada de gas del equipo pueden conectarse diferentes sondas. La selección de una sonda apropiada depende del caso de aplicación y de la situación existente en el lugar de que se trate.

La **sonda corta PM 5** está incluida en el volumen de suministro (capítulo 2.3.6). También es posible adquirir otras sondas como accesorios. SEWERIN está a su disposición para ayudarle en la selección de las sondas adecuadas.

---

### Nota:

Las sondas utilizadas deben someterse a una inspección visual dentro de la prueba de funcionamiento. Además, es preciso comprobar periódicamente la estanqueidad del recorrido del gas (capítulo 3.11).

---

## 2.5 Modo de medición y menú

Tras el inicio, el equipo se encuentra automáticamente en el modo de medición. En el modo de medición, se muestran los valores medidos actuales.

Mientras que, en los casos de aplicación **Infraestructura** y **Medir**, se muestran un máximo de dos valores medidos, en el caso de aplicación **Advertir**, puede haber hasta cinco valores medidos. Así pues, la vista de pantalla en el modo de medición depende del caso de aplicación de que se trate (figura 3 y figura 4).

Es posible cambiar al menú desde el modo de medición. El hecho de si después del cambio se muestra el nivel de menú superior o el menú de medición depende de la tecla que se haya pulsado en el modo de medición. El menú de medición es parte del menú.

En el menú, el usuario puede:

- realizar acciones,
- definir ajustes,
- ver informaciones.

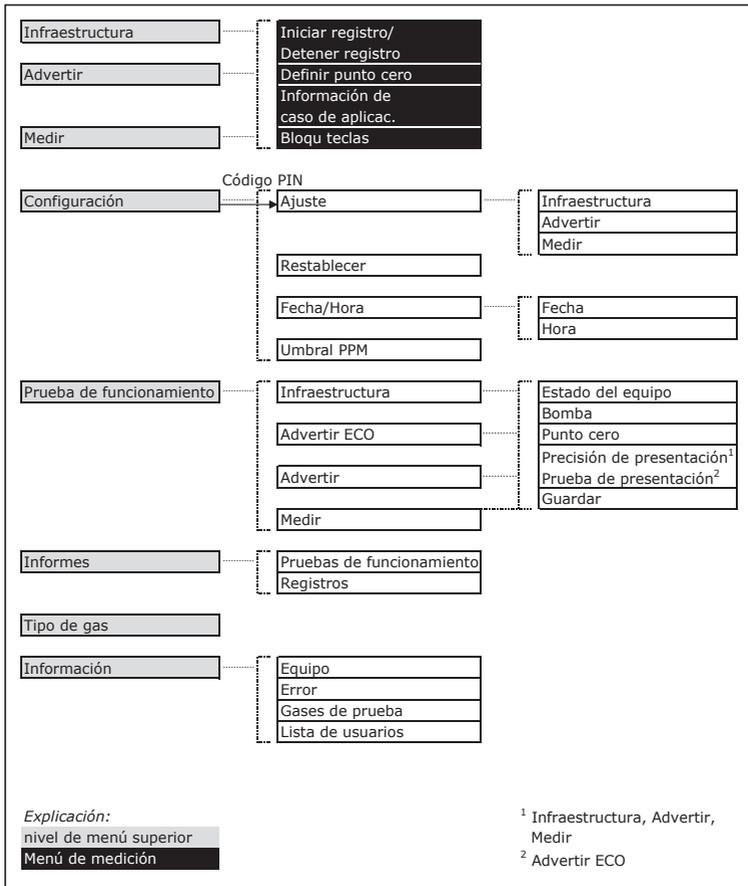


Fig. 7: Estructura de los tres primeros niveles de menú

## 2.6 Memoria de informes

El equipo permite almacenar tanto 500 pruebas de funcionamiento como un máximo de 500 registros.

El equipo informa al usuario cuando queda poco espacio en la memoria.

Cuando la memoria está completamente llena, ya no se guardan más informes. No obstante, también es posible utilizar el software **GasCom** para configurar que, cuando la memoria esté llena, se borren las pruebas de funcionamiento o los registros más antiguos para dejar espacio para los informes nuevos. La eliminación se realiza de forma automática sin presentar una pregunta de confirmación.

---

### Nota:

Los informes son documentos importantes, lo que significa que, dependiendo de la legislación aplicable que se encuentre en vigor, es posible que los informes estén sujetos al deber de conservación.

- Así pues, utilice el software **GasCom** para cargar los informes de forma periódica y puntual en un PC y, siempre que sea posible, realice a continuación una copia de seguridad en otro soporte de almacenamiento.

---

Los informes que se encuentran en la memoria de informes solo pueden consultarse en el software **GasCom**. Una excepción son los 40 informes más recientes, que se muestran también en las listas de informes (capítulo 5.1).

## 2.7 Datos sobre la concentración en el caso de aplicación «Advertir»

En el caso de aplicación **Advertir**, el valor medido para los gases combustibles puede mostrarse, según se desee, en la unidad %LIE o %vol.

El equipo se entrega con la unidad %LIE. La unidad puede cambiarse mediante el software **GasCom**.

 	<b>0</b> CH <sub>4</sub> %LIE	<b>0.04</b> CO <sub>2</sub> %VOL	 	<b>0.00</b> CH <sub>4</sub> %VOL	<b>0.04</b> CO <sub>2</sub> %VOL
	<b>0.0</b> H <sub>2</sub> S ppm	<b>20.9</b> O <sub>2</sub> %VOL		<b>0.0</b> H <sub>2</sub> S ppm	<b>20.9</b> O <sub>2</sub> %VOL
	<b>0</b> CO ppm			<b>0</b> CO ppm	

Fig. 8: Caso de aplicación **Advertir**. Valor medido del gas combustible (*aquí*: CH<sub>4</sub>) con diferentes unidades  
 Imagen izquierda: unidad %LIE  
 Imagen derecha: unidad %vol

## 3 Manejo

### 3.1 Encender el equipo



#### **¡ADVERTENCIA!**

#### **Peligro de muerte en el caso de que el aire ambiente esté contaminado**

Cuando el equipo se enciende en un entorno contaminado<sup>1</sup>, puede que se muestren valores medidos erróneos en el modo de medición.

- Encienda el equipo únicamente si el aire del entorno está limpio.
- 

Cada proceso de encendido esta unido a la activación del avisador acústico, del indicador luminoso y de la pantalla. De este modo, el usuario tiene la posibilidad de comprobar las siguientes funciones del equipo:

Avisador acústico: ¿Funciona la señal acústica?

Indicador luminoso: ¿Funciona la señal óptica?

Pantalla: ¿Se aprecian en la presentación invertida puntos de imagen (píxeles) erróneos?



#### **¡ADVERTENCIA!**

#### **Peligro de muerte si faltan funciones en el equipo o estas son erróneas**

La comprobación de las funciones del equipo durante el encendido sirve para garantizar la seguridad del usuario.

- Vigile el equipo de forma estrecha durante el proceso de encendido.
  - Interrumpa el proceso de encendido si la prueba de alguna de las funciones del equipo no obtiene un resultado correcto.
- 

<sup>1</sup> Por ejemplo, contaminación debida a la presencia de hidrocarburos combustibles.

---

**Nota:**

Si aparece el mensaje **Iniciando sensores...**, significa que los sensores se están calentando. Durante este tiempo de calentamiento, se emite la señal para la medición en pausa y no es posible realizar ninguna acción.

---

1. Asegúrese de que el aire ambiente esté limpio.
2. Mantenga pulsado el botón de encendido y apagado hasta que el equipo emita una señal óptica y una acústica. Con ello, comienza la prueba de las funciones del equipo.
  - a) Aparece una secuencia de pantallas de inicio (figura 9). Se emite la señal para la medición en pausa.
  - b) Cuando llega el momento de realizar las pruebas de funcionamiento, se muestran los mensajes correspondientes<sup>2</sup> (figura 10).
  - c) Para el caso de aplicación predeterminado, se muestran los tipos de gas, inclusive sus rangos de medición y los umbrales de alarma (figura 11). Por lo general, las informaciones se dividen en varias vistas de pantalla.
  - d) Los sensores se calientan.

Durante el calentamiento, la vista de pantalla del modo de medición se muestra con cuadrados animados.

En función de la situación de que se trate, puede que aparezca el mensaje **Iniciando sensores....**

3. Espere a que se muestren todos los valores medidos.

La señal relativa a la medición en pausa desaparece. El equipo se encuentra en el modo de medición.
4. Lleve a cabo todas las pruebas de funcionamiento que hayan vencido.

El equipo está ahora listo para el uso. Los valores medidos mostrados corresponden al punto cero cuando el equipo se ha encendido en un entorno con el aire limpio y no se ha desajustado.

---

<sup>2</sup> Las pruebas de funcionamiento vencidas solo se muestran cuando la prueba de funcionamiento guiada se ha activado mediante el software **GasCom**.

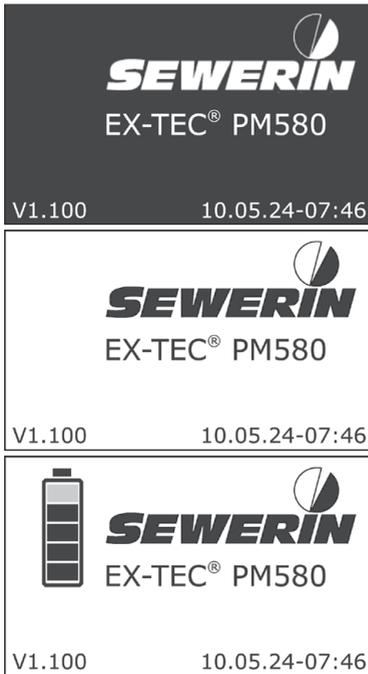


Fig. 9: Secuencia de pantallas de inicio durante el proceso de encendido. El logotipo puede personalizarse mediante el software **GasCom**.

!	Prueba de funcionamiento	
	25.05.24	
	23.05.24	
	30.05.24	
	Inspección	
		12.03.24

Fig. 10: Pantalla de las pruebas de funcionamiento y de la inspección vencidas (Solo se muestra cuando la prueba de funcionamiento guiada se ha activado y hay una prueba de funcionamiento o una inspección vencida.)

	<b>CO2</b>	2.00 ... 5.00 VOL%
		0.50 %VOL
		2.00 %VOL
		5.00 %VOL
		1.00 %VOL
		0.50 %VOL

Fig. 11: Pantalla de los gases, los rangos de medición y los umbrales de alarma (aquí: caso de aplicación **Advertir**, gas CO<sub>2</sub>)

 	<b>0</b> CH4 %LIE	<b>0.04</b> CO2 %VOL	
	<b>0.0</b> H2S ppm	<b>20.9</b> O2 %VOL	
	<b>0</b> CO ppm		

Fig. 12: Equipo listo para el uso con el caso de aplicación predefinido (*aquí*: caso de aplicación **Advertir**)

### Particularidades durante la primera puesta en servicio

Durante la primera puesta en servicio, es preciso configurar una vez el idioma.

La configuración se realiza tras la presentación de las pantallas de inicio (figura 9).

### Particularidades durante el cambio de las pilas/baterías

Después de cambiar las pilas/baterías, es preciso volver a configurar el tipo de pila/batería y, en caso necesario, la fecha y la hora.

Las opciones de configuración se definen antes de que se muestren las pantallas de inicio (figura 9).

## 3.2 Apagar el equipo

El apagado del equipo dura aproximadamente 3 segundos. Durante el proceso de apagado, en la pantalla se muestran los siguientes elementos:

- Mensaje **El equipo va a apagarse ...**
- Barra de progreso



Fig. 13: Pantalla durante el proceso de apagado

- Mantenga pulsado el botón de encendido y apagado hasta que desaparezca el mensaje.

## Cancelar el proceso de apagado

Mientras se muestra el mensaje **El equipo va a apagarse ...**, es posible cancelar el proceso de apagado.

- Suelte el botón de encendido y apagado antes de que desaparezca el mensaje. El equipo vuelve a cambiar al modo de medición.

## 3.3 Navegación

### 3.3.1 Guías de orientación en la pantalla

Las guías de orientación permiten al usuario reconocer la situación del programa en la que se encuentra el equipo o las acciones que son necesarias.

La pantalla ofrece las siguientes guías de orientación:

- Área de información
- Barra de estado
- Mensajes

#### Área de información

El área de información se encuentra en el borde izquierdo de la pantalla.

En el modo de medición, el caso de aplicación actual se muestra mediante símbolos; de lo contrario, se muestra el nivel de menú seleccionado.

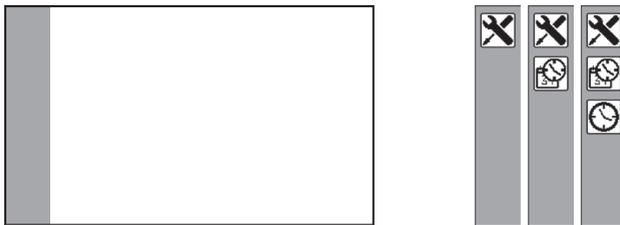


Fig. 14: Área de información (gris)

Imagen izquierda: área de información en el borde izquierdo  
Al lado: ejemplos de orientación con ayuda de símbolos (aquí: **Configuración > Fecha/Hora > Hora**)

## Barra de estado (solo en el modo de medición)

En el modo de medición, el área de información queda cubierta en parte por la barra de estado.

Los símbolos de la barra de estado muestran indicaciones sobre la situación actual. Además, en todo momento se muestra la autonomía restante de las pilas/baterías.

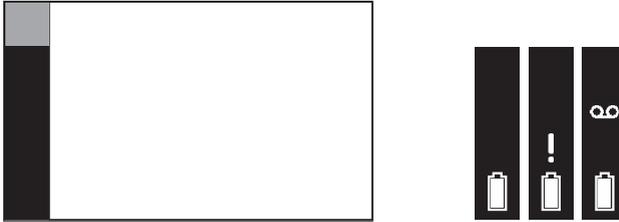


Fig. 15: Barra de estado (color negro)

Imagen izquierda: barra de estado situada encima del área de información

Al lado: ejemplos de indicaciones sobre la situación actual (*aquí: Autonomía restante, Prueba de funcionamiento vencida, Registro*)

## Mensajes

Los mensajes ocultan en su mayor parte las informaciones que se encuentran debajo.

Los mensajes contienen textos que explican una situación del programa o solicitan que se realice una acción.

Los mensajes más importantes son los siguientes:

- Advertencia
- Error
- Pregunta
- Información

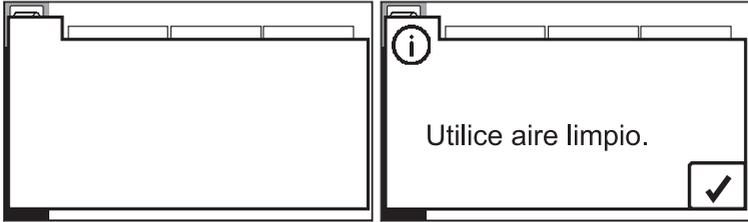


Fig. 16: Mensaje

Imagen izquierda: el mensaje oculta la información que se encuentra debajo.

Imagen derecha: ejemplo (*aquí*: Información **Utilice aire limpio.**)

### 3.3.2 Funciones de las teclas

Las teclas permiten realizar las siguientes acciones:

Tecla	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● encender y apagar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– el equipo</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● cambiar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– del modo de medición al nivel de menú superior</li> <li>– a un nivel de menú anterior</li> </ul> </li> <li>● cancelar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– una acción o un proceso</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● cambiar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– del modo de medición al menú de medición</li> <li>– a un nivel de menú inferior</li> </ul> </li> <li>● confirmar/aplicar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– una opción de menú seleccionada</li> <li>– un mensaje</li> <li>– un valor</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● seleccionar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– una opción de menú</li> <li>– un valor</li> </ul> </li> <li>● confirmar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– una alarma</li> </ul> </li> <li>● modificar               <ul style="list-style-type: none"> <li>– una configuración predeterminada, p. ej., en caso de preguntas</li> </ul> </li> </ul>

## Encender la iluminación de la pantalla

El equipo debe estar encendido. La iluminación de la pantalla se enciende automáticamente al pulsar cualquier tecla.

### 3.3.3 Cambiar entre los niveles

#### 3.3.3.1 Cambio del modo de medición al menú o al menú de medición



#### **¡ADVERTENCIA! Peligro de muerte si faltan alarmas**

El equipo solo emite alarmas en el modo de medición. En cuanto se cambia del menú de medición al menú, ya no se dispara ninguna alarma.

- Cambie del modo de medición al menú únicamente en entornos que no estén expuestos a riesgo de explosión y en los que no exista una atmósfera tóxica o pobre en oxígeno.
- 

#### Cambio al menú



El equipo se encuentra en el modo de medición.

- Pulse la tecla de menú. El equipo cambia al nivel de menú superior.

#### Cambio al menú de medición



El equipo se encuentra en el modo de medición.

- Pulse la tecla Intro. El equipo cambia al menú de medición.

### 3.3.3.2 Cambio del menú o del menú de medición al modo de medición

La pantalla muestra el nivel de menú superior o el menú de medición (figura 7).

- Espere 5 segundos sin pulsar ninguna tecla. El equipo cambia automáticamente al modo de medición.

O BIEN



1. Seleccione un caso de aplicación utilizando las teclas de flecha.



2. Pulse la tecla Intro. El equipo cambia al modo de medición.

### 3.3.3.3 Seleccionar una opción de menú en un menú

El equipo muestra un menú.



1. Seleccione la opción de menú deseada utilizando las teclas de flecha.



2. Pulse la tecla Intro. Aparece la opción de menú.

### 3.3.4 Cancelar una acción o un proceso

Se está realizando una acción o hay un proceso en curso.



- Pulse la tecla de menú. La acción o el proceso se interrumpe. El equipo retrocede un nivel de menú.

### 3.3.5 Desplazamiento

Si las listas, informaciones, etc. son tan amplias que no pueden mostrarse en una sola vista de pantalla, en el borde derecho aparece una barra de desplazamiento estrecha.

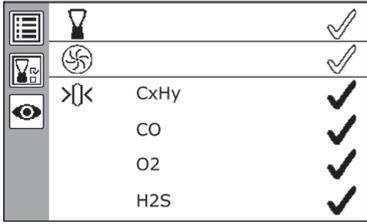


Fig. 17: Ejemplo de vista de pantalla en el borde derecho (aquí: informe de una prueba de funcionamiento)

La vista de pantalla tiene una barra de desplazamiento.



- Pulse las teclas de flecha para desplazarse.

### 3.3.6 Seleccionar valores

Para algunas opciones de configuración, es preciso seleccionar valores. La introducción del código PIN también funciona de este modo.

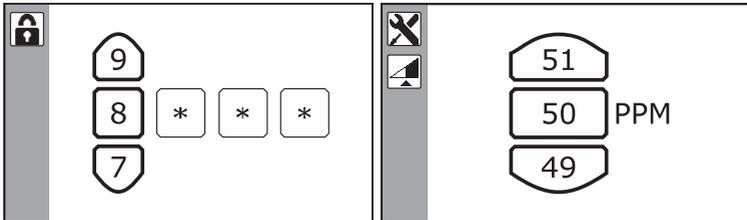


Fig. 18: Ejemplos de selección de valores  
 Imagen izquierda: introducción del código PIN para las opciones de configuración  
 Imagen derecha: umbral PPM

La situación del programa requiere la selección de valores. Los diferentes campos se modifican de izquierda a derecha.

- ▲ ▼ 1. En el primer campo, seleccione el valor deseado utilizando las teclas de flecha.
- ↵ 2. Pulse la tecla Intro. El valor se aplica.
- (▲ ▼) 3. Repita la selección para todos los campos siguientes.  
(↵) Después de adoptar el último valor, el equipo vuelve a cambiar un nivel.

### 3.3.7 Preguntas de confirmación

Las preguntas de confirmación aparecen siempre durante la ejecución del programa cuando una acción tiene consecuencias, o bien cuando se está realizando la prueba de funcionamiento. En tales casos, son posibles las siguientes respuestas:

---

#### Nota:

Las preguntas tienen diferentes opciones de configuración pre-determinadas para la respuesta.

---

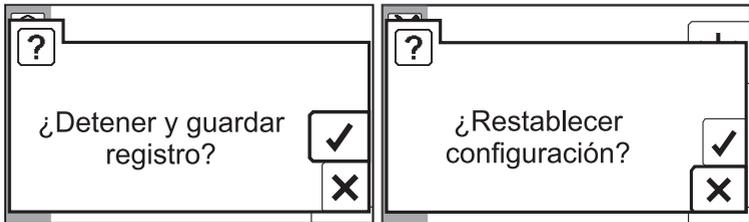


Fig. 19: Ejemplos de preguntas

Imagen izquierda: pregunta con la respuesta predeterminada **Sí**  
Imagen derecha: pregunta con la respuesta predeterminada **No**

La pantalla muestra una pregunta.

1. Compruebe la configuración predeterminada de la respuesta.
- (▲ ▼) 2. En caso necesario, utilice las teclas de flecha para configurar una respuesta distinta de la predeterminada.
- ↵ 3. Pulse la tecla Intro. Dependiendo de la respuesta seleccionada, la acción se ejecuta o no se ejecuta.

### 3.3.8 Listas: mostrar información detallada

Los informes y la información están almacenados en listas. Para cada entrada de una lista, es posible mostrar la información detallada correspondiente.

La pantalla muestra una lista (p. ej., figura 36).

- ▲ ▼ 1. Seleccione la entrada deseada utilizando las teclas de flecha.
- ↵ 2. Pulse la tecla Intro. Se muestra la información detallada sobre la entrada.

### 3.3.9 Escribir un comentario

Los comentarios son informaciones que pueden guardarse junto con los valores medidos de un registro (p. ej., datos sobre el lugar de medición).

Los comentarios pueden volver a escribirse en cualquier momento o seleccionarse en una lista de los 10 últimos comentarios (figura 20).

Si se selecciona un comentario de la lista, este puede aplicarse sin cambios o personalizarse.

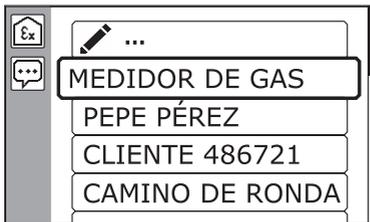


Fig. 20: Lista de comentarios  
 Línea superior: escribir nuevo comentario (símbolo **Escribir**)  
 Debajo: comentarios existentes

Un comentario puede contener letras, espacios, números y caracteres especiales (puntos, comas, guiones). Además, puede tener una longitud máxima de 20 caracteres.

A la hora de escribir un comentario, los caracteres correspondientes se seleccionan a partir de una secuencia de caracteres predefinidos.

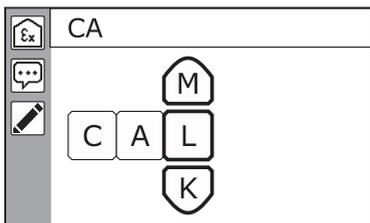


Fig. 21: Escribir comentarios seleccionando los caracteres  
 Horizontal: Secuencia de caracteres con 2 caracteres ya aplicados y 1 carácter seleccionado  
 Vertical: Selección de caracteres  
 En el borde superior: Vista previa de la secuencia de caracteres

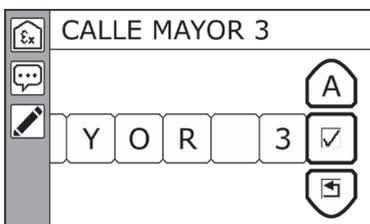


Fig. 22: Aplicar comentario escrito mediante el símbolo **Confirmar**

Para el desplazamiento por la selección de caracteres, se utilizan teclas y símbolos. Los símbolos están integrados en la selección de caracteres.

Las teclas y los símbolos que se indican a continuación permiten realizar las acciones siguientes:

Tecla	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● seleccionar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– un carácter o un símbolo</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● aplicar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– un carácter</li> </ul> </li> <li>● disparar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– las acciones que están asociadas a los símbolos</li> </ul> </li> <li>● mover                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– a la derecha</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● mover                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– a la izquierda</li> </ul> </li> </ul>

Símbolo	Acciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● aplicar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– el comentario completo</li> <li>el comentario se guarda junto con el registro.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● cancelar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– la introducción de caracteres</li> <li>el equipo regresa a la lista de comentarios.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● insertar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– un carácter delante de un carácter ya existente</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● borrar                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– un carácter</li> </ul> </li> </ul>

### 3.4 Registrar mediciones

En el modo de medición, el equipo muestra de forma continua los valores medidos actuales. Si es necesario guardar estos valores medidos, deben registrarse. Esta operación se realiza con las siguientes acciones:

- **Iniciar registro**
- **Detener registro**

Cada registro se guarda automáticamente cuando se para el equipo y, a continuación, se muestra en los informes. Para cada

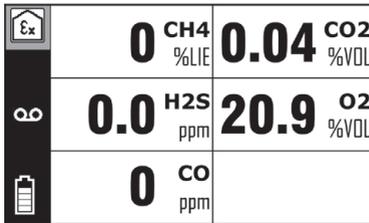
registro, es posible guardar un comentario junto con los valores medidos.

En lugar de realizar un almacenamiento y una parada manuales, también es posible registrar las mediciones de manera automática.

### 3.4.1 Iniciar registro

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla Intro. El equipo cambia al menú de medición.
2. Seleccione **Iniciar registro**.
3. Pulse la tecla Intro. El equipo regresa al modo de medición. El registro está en curso.



	<b>0</b> CH4 %LIE	<b>0.04</b> CO2 %VOL
	<b>0.0</b> H2S ppm	<b>20.9</b> O2 %VOL
	<b>0</b> CO ppm	

Fig. 23: Modo de medición (aquí: caso de aplicación **Advertir**)

Izquierda (barra de estado): símbolo **Registro** (mientras un registro está en curso)

### 3.4.2 Detener registro y guardar sin comentario

El equipo se encuentra en el modo de medición. Hay un registro en curso.

1. Pulse la tecla Intro. El equipo cambia al menú de medición.
2. Seleccione **Detener registro**.
3. Pulse la tecla Intro. Aparece la siguiente pregunta de confirmación: **¿Detener y guardar registro?**
4. Responda afirmativamente a la pregunta de confirmación. Aparece la siguiente pregunta de confirmación: **¿Añadir comentario?**
5. Seleccione **Cancelar**.
6. Pulse la tecla Intro. El registro se guarda sin comentario. El equipo regresa al modo de medición.

### 3.4.3 Detener registro y guardar con comentario

El equipo se encuentra en el modo de medición. Hay un registro en curso.

1. Pulse la tecla Intro. El equipo cambia al menú de medición.
2. Seleccione **Detener registro**.
3. Pulse la tecla Intro. Aparece la siguiente pregunta de confirmación: **¿Detener y guardar registro?**
4. Responda afirmativamente a la pregunta de confirmación. Aparece la siguiente pregunta de confirmación: **¿Añadir comentario?**
5. Responda afirmativamente a la pregunta de confirmación. Aparece la lista de comentarios (figura 20).
6. Escriba un comentario.

En el capítulo 3.3.9 encontrará información sobre cómo escribir comentarios.

7. Confirme el comentario.

Para ello, seleccione el símbolo **Confirmar** en la selección de caracteres (figura 22).

El registro se guarda con el comentario. El equipo regresa al modo de medición.

### 3.4.4 Registrar medición automáticamente

En lugar de realizar un registro manual a través de las operaciones de inicio y parada, también es posible registrar las mediciones de manera automática.

Los registros automáticos se inician siempre 5 segundos después de cambiar al modo de medición. Además, los sensores deben haberse calentado previamente.

El registro automático debe activarse mediante el software **GasCom**.

#### Finalizar registro automático

El registro finaliza y se guarda en cuanto el usuario pulsa la tecla de menú, lo que hace que el equipo cambie del modo de

medición al menú. En ese caso, el informe del registro contiene el comentario **registr. automático.**

---

**Nota:**

Cuando el equipo vuelve a cambiar al modo de medición, se inicia un nuevo registro una vez transcurridos 5 segundos.

Para evitar este comportamiento del equipo, desactive el registro automático en el software **GasCom.**

---

### 3.5 Cambiar caso de aplicación

En el modo de medición, el símbolo de la esquina superior izquierda de la pantalla muestra el caso de aplicación actual.



Fig. 24: Modo de medición (aquí: caso de aplicación **Medir**) Izquierda arriba (área de información): Símbolo del caso de aplicación actual



**¡ADVERTENCIA! Riesgo de muerte si se utiliza un equipo desajustado o defectuoso.**

Si el equipo se utiliza como detector de gas, es necesario realizar una prueba de funcionamiento de forma periódica. Esto se aplica tanto cuando se ha predefinido el caso de aplicación **Advertir** o **Infraestructura** como cuando se cambia a uno de estos casos de aplicación desde otro caso de aplicación.

- Realice la prueba de funcionamiento conforme a las normativas nacionales. En el capítulo 6.4.2 encontrará más información al respecto.
-



### **¡PRECAUCIÓN! Peligro si la señal de alarma se emite demasiado tarde**

Cuando se cambia el caso de aplicación, el cálculo del STEL y del LTEL comienza de nuevo.

---

#### **Requisito para cambiar el caso de aplicación**

- El equipo aspira aire limpio.

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione el caso de aplicación deseado utilizando las teclas de flecha.
3. Pulse la tecla Intro.

Para el nuevo caso de aplicación, se muestran los tipos de gas, inclusive sus rangos de medición y los umbrales de alarma.

El equipo cambia al modo de medición.

4. Espere a que se muestren todos los valores medidos. El equipo está ahora listo para el uso.

### **3.6 Definir punto cero**

Si los valores medidos difieren de los valores nominales para el aire limpio (tabla según la figura 25), el punto cero puede volver a definirse de forma temporal.

La definición temporal del punto cero se realiza por separado para cada caso de aplicación. Es decir, solo se definen al valor nominal los gases que se utilizan en cada caso de aplicación concreto.

A diferencia del ajuste del punto cero, el punto cero definido de forma temporal no se guarda.

---

#### **Nota:**

Ajuste el equipo si el punto cero difiere en repetidas ocasiones de los valores nominales.

---

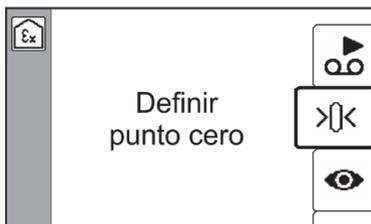


Fig. 25: Definir punto cero

### Valores nominales para el punto cero

Gas	Contenido en el aire limpio	Valor nominal en el equipo
CH <sub>4</sub>	0 % LIE	0 % LIE
CO <sub>2</sub>	0,04 %vol	0,04 %vol
O <sub>2</sub>	20,9 %vol	20,9 %vol
CO	0 ppm	0 ppm
H <sub>2</sub> S	0,0 ppm	0,0 ppm

### Requisitos para definir el punto cero

- El equipo se enciende en un entorno con el aire limpio.
- El equipo aspira aire limpio.
- Los sensores están calentados.

El equipo se encuentra en el modo de medición. Los valores medidos difieren de los valores nominales.

1. Pulse la tecla Intro.
2. Seleccione **Definir punto cero**. Aparece una pregunta de confirmación.
3. Responda afirmativamente a la pregunta de confirmación. El punto cero se define. El equipo regresa al modo de medición. Los valores medidos en el entorno con el aire limpio corresponden a los valores nominales.

En el capítulo 8.3.2 encontrará instrucciones sobre la solución de problemas cuando el punto cero no puede definirse correctamente.

### 3.7 Cambiar tipo de gas

El equipo se enciende siempre con el tipo de gas predefinido. Durante el funcionamiento, es posible cambiar de forma temporal entre todos los tipos de gas para los que se ha configurado un equipo.

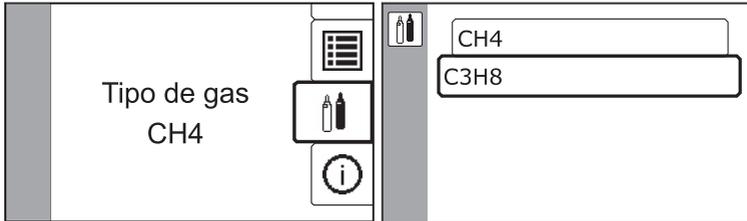


Fig. 26: Cambiar tipo de gas

Imagen izquierda: opción de menú **Tipo de gas**

En la segunda fila, se muestra el tipo de gas actual (*aquí: CH<sub>4</sub>*).

Imagen derecha: lista de los tipos de gas disponibles

---

#### Nota:

Si, después de cambiar el tipo de gas, en la barra de estado aparece el símbolo **Prueba de funcionamiento vencida**, dicha prueba debe realizarse de inmediato.

---

#### Requisito para cambiar el tipo de gas

– El equipo aspira aire limpio.

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione **Tipo de gas**.
3. Pulse la tecla Intro. Aparece la lista de los tipos de gas disponibles.
4. Seleccione el tipo de gas deseado.
5. Pulse la tecla Intro. El equipo retrocede un nivel de menú y, a continuación, pasa al modo de medición. El equipo utiliza el tipo de gas seleccionado.

### 3.8 Cambiar configuración del equipo

Algunas opciones de configuración pueden modificarse directamente el equipo.



Fig. 27: Configuración

En el capítulo 4.3 encontrará información detallada sobre las opciones de configuración que pueden modificarse en el equipo.



#### ¡ADVERTENCIA!

#### **Peligro de muerte si faltan alarmas**

El equipo solo emite alarmas en el modo de medición. En cuanto se cambia del menú de medición al menú, ya no se dispara ninguna alarma.

- Cambie las opciones de configuración únicamente en entornos que no estén expuestos a riesgo de explosión y en los que no exista una atmósfera tóxica o pobre en oxígeno.

---

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione **Configuración**. Aparece un cuadro de mensaje que solicita que se introduzca el PIN.
3. Introduzca el código PIN. Aparecen las opciones de configuración.
4. Seleccione la opción de menú deseada.
5. Cambie las opciones de configuración.
6. Pulse la tecla Intro. Las opciones de configuración modificadas se aplican.
7. Pulse la tecla de menú para abandonar el área **Configuración**.

### 3.9 Señal dependiente de la concentración (infraestructura)

En el caso de aplicación **Infraestructura**, para la medición de hidrocarburos existe una señal dependiente de la concentración, que permite evaluar el valor medido de forma acústica.

La señal se dispara cuando se supera un valor de concentración predefinido.

- A medida que aumenta la concentración, la señal se intensifica.
- Si la concentración disminuye, la señal vuelve a atenuarse.

El valor de concentración que dispara dicha señal se ajusta en **Umbral PPM** (capítulo 4.3.5).

Si se supera el umbral de alarma **AL1**, la señal dependiente de la concentración se desactiva.

---

#### **Nota:**

Durante la señal dependiente de la concentración, se interrumpe la emisión de la señal de funcionamiento.

---

Cuando se dispara la señal dependiente de la concentración, el equipo envía tanto una señal óptica como una acústica. La señal acústica puede desactivarse.

#### **Desactivar la señal acústica**

El equipo se encuentra en el modo de medición. La señal dependiente de la concentración se ha disparado.

- Pulse una de las teclas de flecha. La señal acústica se desactiva. En la barra de estado, aparece el símbolo **Señal acústica desactivada**. A continuación, se emite la señal de funcionamiento.

#### **Activar la señal acústica**

El equipo se encuentra en el modo de medición. La señal dependiente de la concentración se ha disparado. La señal

acústica está desactivada. En la barra de estado, se muestra el símbolo **Señal acústica desactivada**.

- Pulse una de las teclas de flecha. La señal acústica se vuelve a activar. En consecuencia, no se emite ninguna señal de funcionamiento.

### 3.10 Bloqueo de teclas

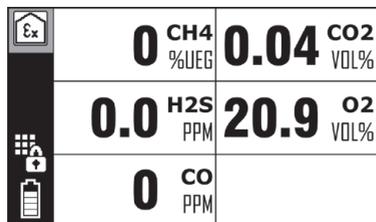
Las teclas pueden bloquearse para proteger el equipo frente a un manejo involuntario cuando este se encuentra en el modo de medición.

Existen dos formas de hacerlo:

- de forma manual
- de forma automática

Sin embargo, las teclas deben desbloquearse siempre de forma manual.

Mientras las teclas se mantienen bloqueadas, en el área de estado se muestra el símbolo **Bloqueo de teclas** (Figura 28).



	<b>0</b> CH4 %UEG	<b>0.04</b> CO2 VOL%
	<b>0.0</b> H2S PPM	<b>20.9</b> O2 VOL%
	<b>0</b> CO PPM	

Fig. 28: Teclas bloqueadas en el modo de medición (símbolo **Bloqueo de teclas** en el área de estado).

#### 3.10.1 Bloquear teclas manualmente

El usuario puede bloquear las teclas en cualquier momento.

---

#### **Nota:**

Para poder bloquear las teclas de forma manual, es necesario desactivar primero el bloqueo automático de teclas.

---

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla Intro. El equipo cambia al menú de medición.

2. Seleccione **Bloqu teclas**. Las teclas se bloquean.

Si desea volver a utilizar el equipo, tendrá que desbloquear las teclas primero (capítulo 3.10.3).

### 3.10.2 Bloquear teclas automáticamente

Cuando el bloqueo automático de teclas está activado, las teclas se bloquean siempre 15 segundos después de que el equipo pase al modo de medición, así como cuando no se pulsa ninguna tecla durante ese tiempo.

Si desea volver a utilizar el equipo, tendrá que desbloquear las teclas primero (capítulo 3.10.3).

El bloqueo automático de teclas debe activarse mediante el software **GasCom**.

### 3.10.3 Desbloquear teclas

Cuando las teclas estas bloqueadas, deben desbloquearse manualmente, independientemente de si se han bloqueado de forma manual o automática.

El equipo se encuentra en el modo de medición. Las teclas están bloqueadas.

1. Pulse cualquier tecla. Aparece la siguiente pregunta de confirmación: **¿Desbloquear teclas?**
2. Responda afirmativamente a la pregunta de confirmación. Las teclas se desbloquean.

## 3.11 Prueba de estanqueidad cuando se utilizan sondas

Si el equipo se utiliza con sondas, es preciso comprobar periódicamente la estanqueidad del recorrido del gas y de las sondas o de las mangueras de las sondas.

Para realizar esta prueba, obture el recorrido del gas en la entrada de gas. Al hacerlo, el equipo debe reaccionar con un mensaje de error.

### Frecuencia

La prueba de estanqueidad debe realizarse como mínimo una vez cada cuatro meses.

## Particularidades

- **Sonda Flex HG5, sonda manual Flex**

Antes de la inspección, desenrosque la tapa del filtro y extraiga el filtro.

Si el filtro no muestra ninguna suciedad visible, puede volver a utilizarlo después de la inspección. En este caso, asegúrese de mantener la orientación original.

- **Sonda flotante**

La inspección no se realiza en la sonda, sino en el extremo de la manguera de la sonda que está conectada al equipo.

## Comprobar la estanqueidad

El equipo tiene conectada una sonda o una manguera de sonda. El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Hermetice la sonda o la manguera de la sonda en la abertura libre, por ejemplo, tapándola con un dedo.

El recorrido del gas es estanco cuando, después de como máximo 10 segundos, aparece el siguiente mensaje de error:

**Error de bomba. Revise el trayecto de aspiración.**

2. Vuelva a liberar la abertura que ha hermetizado.

### 3.12 Cambiar los filtros

El cierre del filtro hermetiza la abertura del filtro. El filtro antipolvo se encuentra en el cierre del filtro, mientras que el filtro hidrófobo está situado en la abertura del filtro (figura 29).

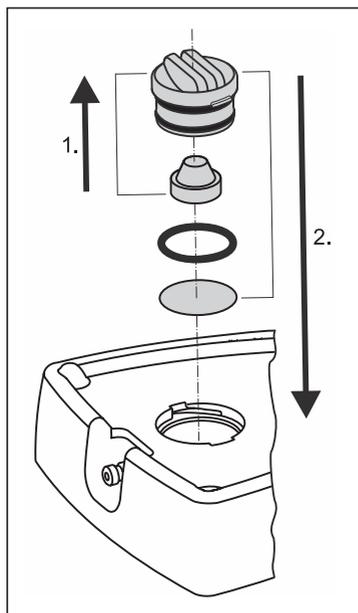


Fig. 29: Disposición de los filtros (representación esquemática)

De arriba abajo:  
 Cierre del filtro con dos juntas tóricas  
 Filtro antipolvo  
 Junta tórica  
 Filtro hidrófobo

El cierre del filtro tiene dos travesaños de diferente anchura. Se coloca con unión positiva en la abertura del filtro.

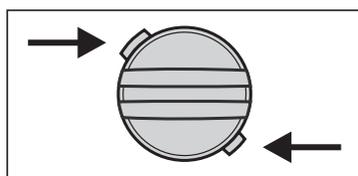


Fig. 30: Cierre del filtro con dos travesaños de diferente anchura (visto desde arriba)

### Frecuencia

La frecuencia de cambio del filtro depende en gran medida de la frecuencia del uso del equipo y de las condiciones ambientales que existan durante el uso.

Los filtros deben cambiarse en los siguientes casos:

- Se aprecia una contaminación visible.
- Existen daños mecánicos.
- Se ha producido un contacto con el agua.

Si no se produce ninguna de estas circunstancias, los filtros deben cambiarse como muy tarde después de 12 meses.

### **Comprobar los filtros**

La suciedad del filtro antipolvo puede comprobarse desde fuera a través del cierre transparente del filtro.

Si es necesario comprobar el estado de los filtros de forma más precisa, desenrosque el cierre del filtro.

---

#### **Nota:**

Los filtros hidrófobos que se han extraído una vez no pueden volver a colocarse.

---

### **Elementos auxiliares recomendados**

- Moneda  
para girar el cierre del filtro
- Pinzas  
para extraer y colocar el filtro hidrófobo y la junta tórica

### **Cambiar los filtros**

---

#### **¡ATENCIÓN! Peligro de contaminación**

Los filtros nuevos que no se han utilizado todavía deben tratarse con cuidado para evitar que se produzcan daños mecánicos. Los filtros y las juntas tóricas no pueden entrar en contacto con grasa.

- Cambie los filtros únicamente con las manos limpias.
  - Utilice unas pinzas para colocar el filtro hidrófobo.
- 

El equipo está apagado.

1. Gire el cierre del filtro hacia la izquierda hasta el tope.
2. Extraiga el cierre del filtro.
3. En el cierre del filtro: cambie el filtro antipolvo

- a) Extraiga el filtro antipolvo usado.
  - b) Coloque un filtro antipolvo nuevo. Empuje el filtro ligeramente hacia el cierre del filtro.
4. En la abertura del filtro: cambie el filtro hidrófobo.
- a) Extraiga la junta tórica que está encima del filtro, pero sin causar daños en este.
  - b) Extraiga el filtro hidrófobo usado.
  - c) Coloque un filtro hidrófobo nuevo con cuidado.
  - d) Vuelva a colocar la junta tórica.
5. Vuelva a colocar el cierre del filtro. Asegúrese de que los travesaños laterales estén correctamente orientados.
6. Gire el cierre del filtro hacia la derecha hasta el tope.

## 4 Configuración

### 4.1 Aspectos generales sobre la configuración

En las opciones de configuración se distingue lo siguiente:

- Opciones de configuración que solo pueden definirse mediante el software **GasCom**.
- Opciones de configuración que pueden definirse en el equipo o mediante el software **GasCom**, según se desee.

Cuando un equipo se conecta a un PC en el que se ha iniciado el software **GasCom**, ocurre lo siguiente:

- Las opciones de configuración actuales del equipo pueden leerse y, después, editarse en el software.
- Las opciones de configuración que se definen mediante el software deben transmitirse al equipo.

### 4.2 Configuración mediante el software GasCom

La mayoría de las opciones de configuración del equipo se definen en el PC mediante el software **GasCom**.

Entre ellas, cabe citar:

- Definir caso de aplicación para el encendido
- Activar/desactivar prueba de funcionamiento guiada
- Ajustar umbrales de alarma
- Señales
- Intervalo de medición
- Unidad para la medición de gases combustibles en el caso de aplicación **Advertir**
- Cambiar tipo de gas
- Configurar gases de prueba
- Administrar informes

Encontrará información detallada sobre el software **GasCom** en la ayuda correspondiente, en la que se describen tanto todas las opciones de configuración como, por ejemplo, la conexión de los equipos al PC. El software **GasCom** debe estar abierto para poder consultar la Ayuda.



## ¡ADVERTENCIA!

### **Peligro debido a opciones de configuración no comprobadas**

Cuando se utiliza el equipo como detector de gas, las opciones de configuración definidas mediante el software **GasCom** deben comprobarse después de transmitir las al equipo (/8/).

- Compruebe las opciones de configuración en el equipo.  
O BIEN
  - Compruebe las opciones de configuración en el software **GasCom**. A tal fin, vuelva a leer los datos del equipo mediante el software **GasCom** una vez transmitidos.
- 

El software **GasCom** puede descargarse gratuitamente en la página [www.sewerin.com](http://www.sewerin.com).

## 4.3 Configuración del equipo

En el equipo pueden definirse las siguientes opciones de configuración o realizarse las siguientes acciones:

- **Ajuste**
- **Restablecimiento**
- **Fecha/Hora**
- **Umbral PPM** (solo en el caso de aplicación **Infraestructura**)

### 4.3.1 Acceso a la configuración mediante un código PIN

La configuración del equipo está protegida por un código PIN.

El equipo se entrega con el código PIN «0001», pero puede modificarse mediante el software **GasCom**.

SEWERIN recomienda modificar este código PIN después de la primera puesta en servicio para que solo personas autorizadas tengan acceso a la configuración.

Por otro lado, si se introduce la secuencia de dígitos «0000», la configuración deja de estar protegida por código PIN.

### 4.3.2 Ajuste

El ajuste es una tarea que se realiza en el marco de las operaciones de servicio.

En el capítulo 6.5 encontrará información detallada sobre cómo realizar el ajuste.

### 4.3.3 Restablecimiento

El restablecimiento permite restaurar el equipo al estado en el que se encontraba antes del último mantenimiento.<sup>1</sup>

En todas las operaciones de mantenimiento se guardan las siguientes opciones de configuración, por lo que pueden restablecerse:

- Valores de ajuste de los sensores
- Umbrales de alarma
- Caso de aplicación y tipo de gas después del encendido
- Código PIN

Las opciones de configuración no pueden restablecerse por separado. Todas las opciones mencionadas se restablecen juntas.

Si se selecciona la opción de menú **Restablecimiento**, aparece una pregunta de confirmación para evitar que se produzca un restablecimiento por error.



**¡ADVERTENCIA! Peligro si se modifican las opciones de configuración o se produce un envejecimiento de los sensores**

Después de cada restablecimiento, proceda tal como se indica a continuación:

- Realice una prueba de funcionamiento.
  - Compruebe los rangos de medición y los umbrales de alarma configurados, ya sea durante el encendido o en el área **Información de caso de aplicac.**
- 

<sup>1</sup> Si el restablecimiento se realiza antes del primer mantenimiento del equipo, las opciones se restauran a la configuración original del equipo.

#### 4.3.4 Fecha/Hora

La fecha y la hora del equipo se utilizan para identificar los informes, las informaciones y las operaciones de servicio.

---

**Nota:**

Asegúrese de que la fecha y la hora estén siempre configuradas correctamente para que, por ejemplo, los registros de los diferentes equipos puedan compararse de forma adecuada.

---

La fecha y la hora del equipo se configuran en dos opciones de menú independientes.

- **Fecha** (día, mes, año)
- **Hora** (hora)

#### 4.3.5 Umbral PPM

En el caso de aplicación **Infraestructura**, es posible configurar el valor umbral para la señal dependiente de la concentración.

Existen las siguientes opciones:

- – | **10** | **20** | ... | **100 ppm**

Si desea desactivar la señal dependiente de la concentración, seleccione «→».

En el capítulo 3.9 encontrará información sobre la señal dependiente de la concentración.

## 5 Informes e informaciones

### 5.1 Informes

El equipo guarda las pruebas de funcionamiento y los registros como informes en la memoria de informes. Además, los informes más recientes se muestran siempre en las listas de informes.

Encontrará más información sobre la memoria de informes en el capítulo 2.6.

Los informes pueden mostrarse en el equipo. Para eliminarlos, es preciso utilizar el software **GasCom** o el equipo de ensayo **ATS**.

Es posible mostrar los siguientes informes:

- **Pruebas de funcionamiento**  
Informes de pruebas de funcionamiento
- **Registros**  
Informes de registros

#### Listas de informes

En las listas de informes (Figura 31) se muestran los informes más recientes.

- Para las pruebas de funcionamiento, el resultado global asociado se muestra mediante un símbolo.
- Si se ha guardado un comentario sobre un registro, este aparece en la primera línea, antes de la fecha.

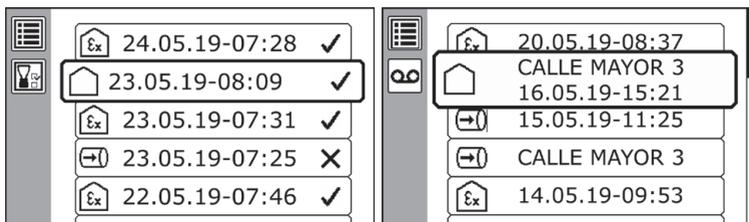


Fig. 31: Lista de informes

Imagen de la izquierda: Informes de pruebas de funcionamiento

Imagen de la derecha: Informes de registros

Las listas de informes pueden mostrar un máximo de 40 informes, por lo que, cuando se llenan, el informe más antiguo se

sobrescribe con el más reciente. De todos modos, los informes que ya no se muestran en las listas de informes siguen estando disponibles en la memoria de informes.

### **Información detallada**

En cada informe es posible abrir la información detallada correspondiente (Figura 32 y Figura 33):

---

#### **Nota:**

La información detallada sobre un informe suele dividirse en varias vistas de pantalla.

- Utilice teclas de flecha para mostrar todas las informaciones.
- 

## **5.1.1 Pruebas de funcionamiento**

---

#### **Nota:**

En el equipo no solo se guardan las pruebas de funcionamiento guiadas, sino también todas las pruebas de funcionamiento que se llevan a cabo mediante el equipo de ensayo **ATS**.

---

El informe de una prueba de funcionamiento contiene los datos siguientes:

- Caso de aplicación (símbolo)
- Resultado global (símbolo)
- Fecha de almacenamiento
- Inspector
- Resultados de las pruebas parciales (Estado del equipo, Bomba, Punto cero, gases comprobados)

  	 21.05.19  07:51  Pepe Pérez	
  	 	
 	 CxHy CO O2 H2S	   

Fig. 32: Informe de una prueba de funcionamiento (información detallada)  
Esta información se muestra dividida en varias vistas de pantalla.

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

1. Seleccione **Informes > Prueba de funcionamiento**.

Aparece la lista de informes.

2. Seleccione un informe.

3. Pulse la tecla Intro.

Aparece la información detallada del informe seleccionado.

## 5.1.2 Registros

El informe de un registro contiene los datos siguientes:

- Caso de aplicación (símbolo)
- Fecha, comienzo y fin del registro
- Comentario (opcional)
- Gases, con los valores medidos mínimo y máximo correspondientes

  	 20.05.19  08:11 - 08:37  CLIENTE 486721	
     	CH4 MÍN. 0.00 %VOL MÁX. 4.40 %VOL O2 MÍN. 20.5 %VOL MÁX. 20.9 %VOL	    

Fig. 33: Informe de un registro (información detallada)  
Esta información se muestra dividida en varias vistas de pantalla.

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

1. Seleccione **Informes > Registros**.

Aparece la lista de informes.

2. Seleccione un informe.

3. Pulse la tecla Intro.

Aparece la información detallada del informe seleccionado.

## 5.2 Información

Es posible mostrar la siguiente información:

- **Equipo**

Información acerca del equipo

- **Error**

Lista de errores

- **Gases de prueba**

Lista de gases prueba

- **Lista de usuarios**

Lista de usuarios para el equipo

- **Caso de aplicación**

Información acerca de los rangos de medición y de los umbrales de alarma de los diferentes casos de aplicación

---

### **Nota:**

Por lo general, las informaciones se dividen en varias vistas de pantalla.

- Utilice teclas de flecha para mostrar todas las informaciones.
- 

### 5.2.1 Equipo

Se muestra la siguiente información:

- Versión de firmware del microcontrolador
- Tipo de pila configurado
- Próximo mantenimiento
- Sensores incorporados, con fecha de montaje y vida útil (segundo número: vida útil esperada)

 	1	V1.003	 	HL	ppm	
	2	V1.000		02.04.23		
		Batería		24/36 Meses		
		03.04.20				
				IR	CxHy %LIE	
					02.04.23	
					24/60 Meses	

Fig. 34: Información: Equipo

Esta información se muestra dividida en varias vistas de pantalla.

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

- Seleccione **Información > Equipo**.

Se muestra la información acerca del equipo.

## 5.2.2 Error

La lista de errores muestra los diez últimos errores ordenados por fecha, del más reciente al más antiguo. Para cada error, se muestran los siguientes datos:

- Fecha y hora
- Código de error
- Descripción del error y solución

 	100	 23.05.2019-13:50
		Error de bomba. Revise el trayecto de aspiración.
	7	21.05.2019-11:38
	Sensor no ajustado: EQ Ajuste equipo.	

Fig. 35: Información: Lista de errores

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

- Seleccione **Información > Error**.

Se muestra la lista de errores.

### 5.2.3 Gases de prueba

En la lista de gases de prueba se muestran los gases de prueba disponibles.

En la información detallada sobre un gas de prueba se muestra también su composición.

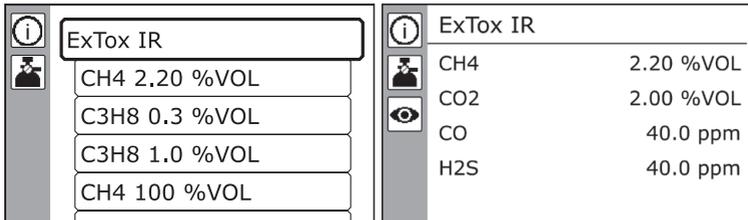


Fig. 36: Información: Gases de prueba  
Imagen de la izquierda: Lista de gases prueba  
Imagen de la derecha: Información detallada (composición del gas de prueba seleccionado)

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

– Seleccione **Información > Gases de prueba**.

Se muestra la lista de gases de prueba.

### 5.2.4 Lista de usuarios

En la lista de usuarios se muestran los nombres de todos los usuarios que se han seleccionado para el equipo en el software **GasCom** y se han transferido al equipo.

---

#### Nota:

Solo es posible crear y editar usuarios mediante el software **GasCom**.

---

Los usuarios incluidos en la lista de usuarios pueden guardar el resultado de las pruebas de funcionamiento junto con su nombre.

La lista de usuarios también puede contener el usuario **Invitado**. Cualquier usuario puede utilizar este nombre de usuario. Cuando esto ocurre, en el informe de la prueba de funcionamiento aparece **Invitado** como nombre del inspector.

Si no se transmite ningún usuario al equipo con el software **GasCom**, la lista de usuarios se queda vacía.

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

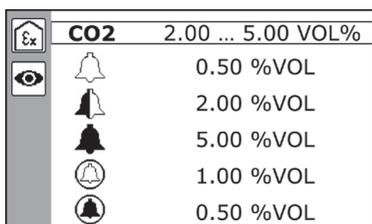
- Seleccione **Información > Lista de usuarios**.

Aparece la lista de usuarios.

### 5.2.5 Caso de aplicación

Se muestra la siguiente información:

- Tipos de gas
- Rangos de medición
- Umbrales de alarma



Icono	Gas	Rango	Umbral
🏠	CO2	2.00 ... 5.00 VOL%	
👁️	🔔	0.50 %VOL	
	🔔	2.00 %VOL	
	🔔	5.00 %VOL	
	🔔	1.00 %VOL	
	🔔	0.50 %VOL	

Fig. 37: Información: Caso de aplicación

Muestra los gases, los rangos de medición y los umbrales de alarma para un caso de aplicación (*aquí*: caso de aplicación **Advertir**, gas CO<sub>2</sub>)

El equipo está encendido. El nivel de menú superior está abierto.

1. Seleccione un caso de aplicación.
2. Pulse la tecla Intro.
3. Seleccione **Información de caso de aplicac..**

Aparece la información relativa al caso de aplicación seleccionado.

---

#### Nota:

La información sobre el caso de aplicación no solo puede abrirse manualmente, sino que también aparece automáticamente cada vez que se enciende el equipo para el caso de aplicación predeterminado.

---

## 6 Servicio

### 6.1 Alcance del servicio (visión global)

Las tareas de servicio del equipo abarcan las siguientes labores:

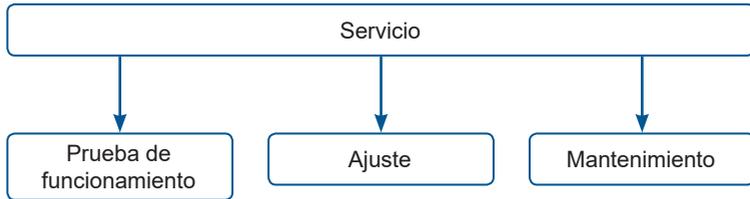


Fig. 38: Tareas de servicio

La frecuencia y las personas que realizan las diferentes labores varían de una situación a otra. En los siguientes capítulos, encontrará información detallada:

Todas las tareas de servicio deben documentarse.

SEWERIN recomienda lo siguiente según /14/: Infórmese en /15/ sobre los procedimientos de control de los equipos portátiles.

---

#### **Nota:**

En adelante, en este manual de instrucciones solo se describirán con más detalle la prueba de funcionamiento y el ajuste, pues las labores de mantenimiento deben correr a cargo exclusivamente de personal experto debidamente formado.

---

## 6.2 Gases de prueba

### 6.2.1 Gases de prueba utilizables

Para la prueba de funcionamiento y para el ajuste pueden utilizarse tanto mezclas de gas como gases individuales. Con algunos gases de prueba, sobre todo en el caso de las mezclas de gas, es posible comprobar o ajustar varios gases al mismo tiempo.

Pueden utilizarse tanto gases de prueba predefinidos como gases de prueba configurados por el propio usuario.

#### Gases de prueba predefinidos

En la configuración original del equipo, los gases de prueba están predefinidos. Con estos gases de prueba de SEWERIN, es posible realizar todas las pruebas de funcionamiento y todos los ajustes necesarios.

En el capítulo 9.3.1 encontrará información acerca de los gases de prueba predefinidos.

#### Gases de prueba configurados por el propio usuario

También es posible utilizar gases distintos de los predefinidos si estos cumplen las especificaciones predeterminadas. Los gases de prueba no predeterminados deben ser configurados por el usuario en el software **GasCom**. Si lo desea, puede solicitar las especificaciones del gas de prueba.

### 6.2.2 Gases de prueba disponibles

Los gases de prueba disponibles pueden ser gases de prueba predefinidos o gases de prueba configurados.

Los gases de prueba disponibles para las labores de servicio se enumeran siempre al comienzo de una tarea. El equipo muestra además los gases que pueden comprobarse o ajustarse con un gas de prueba.

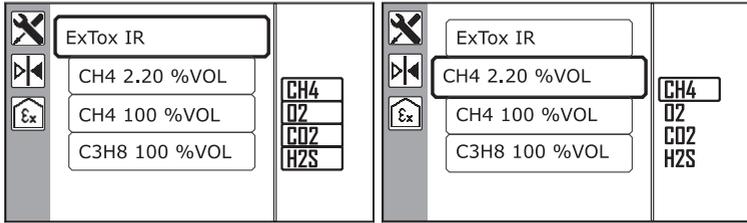


Fig. 39: Ajuste: selección del gas de prueba  
 Centro: Lista de gases prueba  
 Borde derecho: lista de los gases de prueba que deben ajustarse  
 Los gases que pueden comprobarse y ajustarse con un gas de prueba seleccionado se muestran rodeados por un recuadro.  
 Imagen izquierda: el gas de prueba seleccionado puede utilizarse para ajustar todos los gases.  
 Imagen derecha: el gas de prueba seleccionado solo puede utilizarse para ajustar un gas.

### 6.2.3 Mezclas de gas para el ajuste de equipos con sensor de COSH

**Nota:**

El sensor de COSH permite medir niveles de CO y de H<sub>2</sub>S al mismo tiempo.

La información siguiente se refiere únicamente a equipos con sensor de COSH y, dentro de ellos, solo al ajuste de CO con determinadas mezclas de gas.

Si se utiliza una mezcla de gas que contiene 40 ppm de H<sub>2</sub>S (p. ej., ExTox IR) como gas de prueba para el ajuste de equipos con sensor de COSH, en el caso del CO puede producirse una desviación de ajuste de hasta el -10 %, es decir, -4 ppm de CO. Si desea trabajar con una precisión más alta, a continuación deberá realizar un nuevo ajuste con un gas de prueba sin H<sub>2</sub>S (p. ej., ExCOx IR).

## Detectar sensor de COSH

Se reconoce si un equipo contiene un sensor de COSH de la siguiente manera:

- Al encender el equipo, se muestran tanto el valor de CO como el de H<sub>2</sub>S (figura 11).
- En el modo de carga, tanto el CO como el H<sub>2</sub>S aparecen como sensores opcionales (figura 45).

### 6.3 Entorno adecuado

La prueba de funcionamiento y el ajuste deben realizarse en un entorno con el aire limpio. Es decir, el aire ambiente no puede contener hidrocarburos ni gases tóxicos.

Durante la prueba de funcionamiento y el ajuste, el equipo muestra una advertencia si el aire ambiente tiene que estar indefectiblemente limpio (p. ej., **Utilice aire limpio.**).

### 6.4 Prueba de funcionamiento

Las pruebas de funcionamiento tienen la función de garantizar el funcionamiento adecuado del equipo.

En cada prueba de funcionamiento, todas las sondas y mangueras de las sondas utilizadas con el equipo también deben someterse a una inspección visual (/3/).

#### 6.4.1 Opciones para realizar la prueba

Existen las siguientes opciones para realizar la prueba de funcionamiento:

- libre
- guiada

Asimismo, la prueba de funcionamiento puede realizarse con ayuda del equipo de ensayo **ATS 503/501**.

#### Prueba de funcionamiento libre

El usuario realiza la prueba de funcionamiento de forma autónoma y bajo su propia responsabilidad. Asimismo, también documenta los resultados en un informe (por ejemplo, en papel).

## Prueba de funcionamiento guiada

El equipo **PM 580/550/500/400** guía al usuario de forma interactiva a través de todas las pruebas parciales necesarias. Las pruebas parciales deben seleccionarse de forma manual.

Los resultados pueden guardarse en el equipo y leerse en un PC mediante el software **GasCom**.

El equipo presenta un recordatorio al usuario con la debida antelación cuando es preciso realizar las pruebas de funcionamiento.

---

### Nota:

En adelante, en este manual de instrucciones, solo se describirá la prueba de funcionamiento guiada.

La inspección visual de sondas y mangueras de las sondas no es una parte expresa de la prueba de funcionamiento guiada. Así pues, esta inspección visual debe realizarse por separado.

---

## 6.4.2 Frecuencia y vencimiento

### Frecuencia

La frecuencia de las pruebas de funcionamiento depende del caso de aplicación de que se trate y de las normativas nacionales. Por ejemplo, la legislación alemana prescribe lo siguiente (1/3/, 1/6/, 1/14/):

Frecuencia (Intervalo de tiempo)	Prueba de presentación	Precisión de presentación
antes de cada turno de trabajo	Prueba de funcionamiento ECO Advertir	Prueba de funcionamiento estándar
semanalmente		Infraestructura
trimestralmente		Advertir Medir



**¡ADVERTENCIA! Riesgo de muerte si se utiliza un equipo desajustado o defectuoso.**

Para el caso de aplicación «Infraestructura», la prueba de seguridad de funcionamiento<sup>1</sup> solo se aplica en las siguientes condiciones:

- Realice una prueba de funcionamiento **Advertir ECO** o **Advertir** una vez al día antes de cada turno de trabajo.
- Realice también la prueba de funcionamiento **Infraestructura** una vez a la semana.

## Vencimiento

Las pruebas de funcionamiento se identifican como vencidas cuando se han superado los <sup>2</sup>intervalos de tiempo predefinidos.

Cuando se enciende, el equipo indica todas las pruebas de funcionamiento que han vencido (figura 10). En el modo de medición, el símbolo correspondiente aparece en la barra de estado (figura 40).

	<b>0</b> CH4 %LIE	<b>0.04</b> CO2 %VOL
	<b>0.0</b> H2S ppm	<b>20.9</b> O2 %VOL
	<b>0</b> CO ppm	

Fig. 40: Modo de medición  
En la barra de estado, se muestra el símbolo **Prueba de funcionamiento vencida**.

<sup>1</sup> Certificado de examen de tipo de DEKRA Testing and Certification GmbH

<sup>2</sup> Configuración mediante el software **GasCom**.

### 6.4.3 Variantes de la prueba de funcionamiento guiada (estándar y ECO)

La prueba de funcionamiento guiada puede realizarse en dos variantes. Las variantes se diferencian en el hecho de si es necesario comprobar la precisión de presentación o si debe realizarse una prueba de presentación.

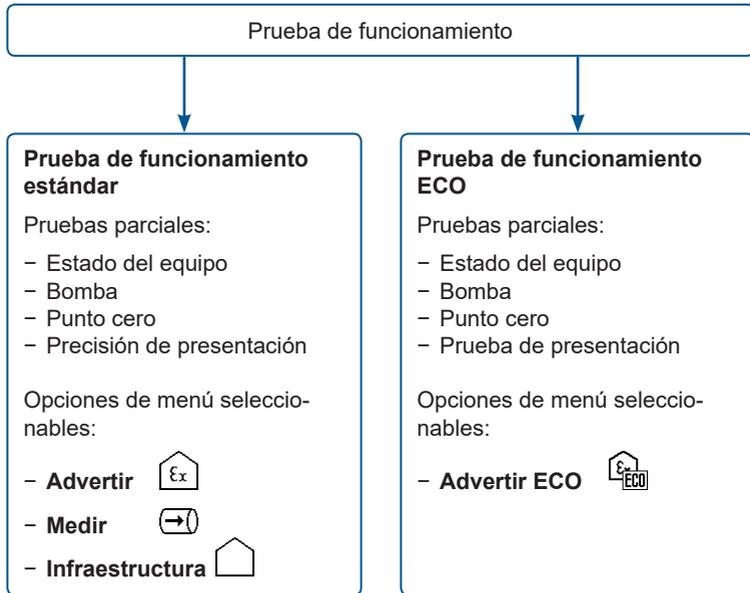


Fig. 41: Variantes de la prueba de funcionamiento con pruebas parciales y opciones de menú correspondientes

La prueba de funcionamiento **ECO** solo existe en el caso de aplicación **Advertir**.

### 6.4.4 Características

- La prueba de funcionamiento debe realizarse por separado para cada caso de aplicación.
- Las pruebas de funcionamiento pueden guardarse.
- El equipo adopta las pruebas parciales superadas de forma automática para otras pruebas de funcionamiento. Los requisitos para ello son:
  - La prueba de funcionamiento se ha realizado el mismo día.

- La prueba de funcionamiento se ha guardado.

### **Pruebas parciales**

Una prueba de funcionamiento comprende las siguientes pruebas parciales:

- **Estado del equipo**

Evaluación del estado exterior del equipo (inspección visual).

Comprobación de que las señales funcionan correctamente.

- **Bomba**

Comprobación de que el equipo detecta una avería en la bomba. Para ello, se bloquea la entrada de gas.

- **Punto cero**

Comprobación de que el punto cero se encuentra dentro de las tolerancias permitidas. Para ello, se suministra gas de prueba.

- **Precisión de presentación** (en la prueba de funcionamiento estándar)

Comprobación de que la precisión de presentación se encuentra dentro de las tolerancias permitidas. Para ello, se suministra gas de prueba.

- **Prueba de presentación** (en la prueba de funcionamiento ECO)

Comprobación de que la pantalla funciona y que las alarmas se disparan cuando corresponde. Para ello, se suministra gas de prueba.

### 6.4.5 Presentación de los resultados

Los resultados de las pruebas parciales y el resultado global de una prueba de funcionamiento se muestran mediante símbolos. Encontrará la explicación de los símbolos en el capítulo 9.9.

	Punto cero	✓
	CH4 0.00 %VOL	✓
	CO 0 ppm	✓
	O2 20.9 %VOL	✓
	H2S 0 ppm	✓
	CO2 0.04 %VOL	✓
	ExTox IR	✗
	CH4 2.20 %VOL	✓
	CO 40 ppm	✓
	O2 0.00 %VOL	✓
	H2S 25 ppm	✗
	CO2 2.00 %VOL	✓

Fig. 42: Prueba de funcionamiento: visión global de los resultados (aquí: prueba de funcionamiento con ExTox IR)

Imagen izquierda: punto cero

Imagen derecha: precisión de presentación (aquí: H<sub>2</sub>S no superada y, en consecuencia, prueba de funcionamiento no superada en su conjunto)

### 6.4.6 Accesorios necesarios

Para la prueba de la precisión de presentación o la prueba de presentación, se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba

En el capítulo 6.2 encontrará información acerca de los gases de prueba que pueden utilizarse.

- Equipo de ensayo **SPE AutoFlow**

### 6.4.7 Realizar prueba de funcionamiento

#### 6.4.7.1 Requisitos (resumen)

Para una prueba de funcionamiento deben cumplirse los siguientes requisitos:

- El equipo se enciende en un entorno con el aire limpio.
- Después del encendido, el equipo sigue aspirando aire limpio.
- Los sensores están calentados.
- El accesorio necesario está preparado.

- El gas de prueba previsto es adecuado para el gas que debe comprobarse.
- El gas de prueba previsto coincide con las concentraciones configuradas.<sup>3</sup>

#### 6.4.7.2 Iniciar prueba de funcionamiento

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione **Prueba de funcionamiento**.
3. Seleccione un caso de aplicación y, con ello, también la variante de la prueba de funcionamiento (**Advertir ECO, Advertir, Medir o Infraestructura**).
4. Realice las pruebas parciales que se describen a continuación (capítulo 6.4.7.3 a capítulo 6.4.7.6).

#### 6.4.7.3 Comprobar estado del equipo

Se ha seleccionado un caso de aplicación para la prueba de funcionamiento.

1. Seleccione **Estado del equipo**.
2. Aparecen diversas preguntas de confirmación. Respóndalas según corresponda.

##### a) Estado del equipo: ¿Pantalla invertida?

¿Muestra la a pantalla todos los píxeles con una asignación de color invertida<sup>4</sup>?

##### b) Estado del equipo: ¿Indicadores luminosos y acústicos activados?

¿Se escucha la señal acústica y se ve la señal óptica?

##### c) Estado del equipo: ¿Carcasa OK?

¿Está la carcasa libre de daños exteriores?

La prueba del estado del equipo ha finalizado. El equipo retrocede un nivel de menú.

<sup>3</sup> Configuración mediante el software **GasCom**.

<sup>4</sup> Los píxeles blancos se muestran en negro, mientras que los píxeles negros se muestran en blanco.

#### 6.4.7.4 Comprobar la bomba

Se ha seleccionado un caso de aplicación para la prueba de funcionamiento.

1. Seleccione **Bomba**.
2. Si aparece el mensaje **Bloquee entrada de gas**.
  - Obture la entrada de gas, por ejemplo, tapándola con un dedo.
3. Si aparece el mensaje **Libere entrada de gas**.
  - Vuelva a liberar la entrada de gas.

La prueba de la bomba ha finalizado. El equipo retrocede un nivel de menú.

#### 6.4.7.5 Comprobar el punto cero

Se ha seleccionado un caso de aplicación para la prueba de funcionamiento.

1. Seleccione **Punto cero**.

Aparece el siguiente mensaje: **Utilice aire limpio**.
2. Espere a que se muestre el siguiente mensaje: **Utilice aire limpio. Proceso en curso ...**
3. Una vez finalizada la prueba del punto cero, aparece el resultado. El equipo retrocede un nivel de menú.

#### 6.4.7.6 Comprobar la precisión de presentación (prueba de funcionamiento estándar)

Para la prueba de funcionamiento se ha seleccionado el caso de aplicación **Advertir**, **Medir** o **Infraestructura**.

1. Seleccione **Precisión de presentación**.
2. Seleccione un gas de prueba en la lista.
3. Si aparece el mensaje **Añada gas de prueba**.
  - Añada el gas de prueba.

Para ello, conecte la manguera del gas de prueba del **SPE AutoFlow** en la entrada de gas del equipo.

4. Espere a que se muestre el siguiente mensaje:  
**Siga añadiendo gas de prueba. Proceso en curso ...**
5. Si aparece el mensaje **Detenga gas de prueba.**
  - Retire la manguera del gas de prueba de la entrada de gas.
6. Una vez finalizada la prueba de la precisión de presentación, aparece una visión global de los gases comprobados.  
El equipo regresa a la selección de los gases de prueba.
7. En caso necesario:
  - Repita la prueba de la precisión de presentación para otros gases.
8. Pulse la tecla de menú. El equipo retrocede un nivel de menú.  
El equipo retrocede un nivel de menú. Cuando se han comprobado todos los gases, el equipo vuelve a cambiar a la opción de menú **Precisión de presentación.**

#### 6.4.7.7 Realizar prueba de presentación (prueba de funcionamiento ECO)

Para la prueba de funcionamiento se ha seleccionado el caso de aplicación **Advertir ECO.**

1. Seleccione **Prueba de presentación.**
2. Seleccione un gas de prueba en la lista.
3. Si aparece el mensaje **Añada gas de prueba.**
  - Añada el gas de prueba.  
Para ello, conecte la manguera del gas de prueba del **SPE AutoFlow** en la entrada de gas del equipo.
4. Espere a que se muestre el siguiente mensaje:  
**Siga añadiendo gas de prueba. Proceso en curso ...**
5. Si aparece el mensaje **Detenga gas de prueba.**
  - Retire la manguera del gas de prueba de la entrada de gas.
6. Una vez finalizada la prueba de presentación, aparece una visión global de los gases comprobados.  
El equipo regresa a la selección de los gases de prueba.
7. En caso necesario:
  - Repita la prueba de presentación para otros gases.

8. Pulse la tecla de menú. El equipo retrocede un nivel de menú.

El equipo retrocede un nivel de menú. Cuando se han comprobado todos los gases, el equipo vuelve a cambiar a la opción de menú **Prueba de presentación**.

#### 6.4.7.8 Guardar prueba de funcionamiento

Las pruebas de funcionamiento ya finalizadas y las pruebas parciales pueden guardarse en el equipo.

Los pasos que deben realizarse para guardar una prueba de funcionamiento dependen de si la lista de usuarios del equipo contiene o no nombres de usuario. En el capítulo 5.2 encontrará información detallada acerca de la lista de usuarios.

##### Equipo con entradas en la lista de usuarios

La prueba de funcionamiento se guarda con el nombre del usuario (inspector).

Si la lista de usuarios contiene la entrada **Invitado**, cualquier usuario puede utilizar este nombre de usuario. Cuando esto ocurre, en el informe aparece **Invitado** como nombre del inspector.

Se han realizado la prueba de funcionamiento o las pruebas parciales para el caso de aplicación seleccionado.

1. Seleccione **Guardar**. Aparece la lista de usuarios.
2. Seleccione su nombre de usuario en la lista de usuarios.
3. En caso necesario:
  - Introduzca su código PIN.

La prueba de funcionamiento se guarda junto con su nombre.

##### Equipo sin entradas en la lista de usuarios

La prueba de funcionamiento se guarda sin ningún nombre, por lo que el informe no contiene ningún dato sobre el usuario que ha realizado la prueba de funcionamiento.

Se han realizado la prueba de funcionamiento o las pruebas parciales para el caso de aplicación seleccionado.

- Seleccione **Guardar**. La prueba de funcionamiento se guarda.

### 6.4.8 Comprobar el tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta proporciona información sobre la rapidez con la que un sensor reacciona a un gas. Las diferencias entre los tiempos de respuesta teóricos y los reales de un sensor pueden tener diversas causas. Por ejemplo, si el sensor está a punto de agotar su vida útil.

Por lo general, el tiempo de respuesta se determina hasta que se alcanza el 90 % ( $t_{90}$ ) o el 50 % ( $t_{50}$ ) de la concentración de un gas de prueba.

Para la prueba del tiempo de respuesta se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba
- Equipo de ensayo **SPE AutoFlow**

#### Requisito

- El equipo está ajustado correctamente.

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Añada gas de prueba.
2. Mida el tiempo que transcurre hasta que el valor de medición alcanza el valor porcentual previsto para la concentración del gas de prueba, como puede ser un 90 % o un 50 %.
3. Compare el tiempo determinado con los tiempos de respuesta teóricos que se indican en el capítulo 9.2.

### 6.5 Ajuste

El ajuste permite configurar los sensores o los gases correspondientes. Para ello, se ajustan uno detrás de otro el punto cero y, a continuación, la sensibilidad frente a valores de referencia.

### 6.5.1 Frecuencia

En los siguientes casos, es imprescindible realizar un ajuste:

- Los valores medidos se encuentran fuera de los valores límite predeterminados (capítulo 9.6).
- La prueba de funcionamiento no se ha superado.

Solo es necesario ajustar los gases afectados, no el equipo en su totalidad.

### 6.5.2 Características

---

#### Nota:

El ajuste del equipo debe correr a cargo exclusivamente de técnicos especializados.

---

- El ajuste de un gas debe realizarse por separado para cada caso de aplicación.
  - Para el ajuste del punto cero se utiliza el aire ambiente.  
Excepción:  
En el caso del oxígeno, es necesario utilizar un gas de prueba. El gas de prueba no puede contener oxígeno.
  - Para el ajuste de la sensibilidad, es necesario utilizar gases de prueba.  
Excepción:  
En el caso del oxígeno, se utiliza el aire ambiente. (el aire contiene un 20,9 %vol de oxígeno).
- Los ajustes fallidos se guardan en la lista de errores.

### 6.5.3 Presentación de los resultados

El resultado de un ajuste se muestra mediante símbolos: Encontrará la explicación de los símbolos en el capítulo 9.9.

	Punto cero	✓		ExTox IR	✗
	CH4 0.00 %VOL	✓		CH4 2.20 %VOL	✓
	CO 0 ppm	✓		CO 14 ppm	✗
	O2 20.9 %VOL	✓		O2 0.0 %VOL	✓
	H2S 0 ppm	✓		H2S 40 ppm	✓
	CO2 0.00 %VOL	✓		CO2 2.00 %VOL	✓

Fig. 43: Ajuste: visión global de los resultados

Imagen izquierda: punto cero

Imagen derecha: Gases (aquí: ExTox IR, el ajuste de CO ha producido un error)

### 6.5.4 Accesorios necesarios

Para un ajuste se necesitan los siguientes accesorios:

- Gas de prueba

En el capítulo 6.2.1 encontrará información acerca de los gases de prueba que pueden utilizarse.

- Equipo de ensayo **SPE AutoFlow**

También puede realizar el ajuste mediante el equipo de ensayo **ATS**.

- Filtro de CO<sub>2</sub> (filtro de dióxido de carbono)

Solo en equipos con sensor de CO<sub>2</sub>; Para el ajuste del caso de aplicación **Advertir**.

- Acondicionador

Para el ajuste del caso del caso de aplicación **Infraestructura**.

## 6.5.5 Realizar ajuste

---



### **¡ADVERTENCIA! Riesgo de muerte debido a un ajuste incorrecto.**

Si un equipo está mal ajustado, puede que los usuarios no reciban a tiempo la notificación de la presencia de concentraciones de gas peligrosas.

- Realice el ajuste únicamente al aire libre o en salas que dispongan de una buena ventilación.
- 

### **Nota:**

El usuario recibe asistencia durante la realización del ajuste, pues en la pantalla aparecen indicaciones en función de la situación y mensajes que indican los pasos que deben realizarse.

---

### **6.5.5.1 Requisitos (resumen)**

Para poder realizar un ajuste, deben cumplirse los siguientes requisitos:

- El usuario es un técnico especializado.
- El equipo se enciende en un entorno con el aire limpio.
- Después del encendido, el equipo sigue aspirando aire limpio.
- Los sensores están calentados.
- El accesorio necesario está preparado.
- El gas de prueba previsto es apropiado para el gas que debe ajustarse.
- El gas de prueba previsto coincide con las concentraciones<sup>5</sup> configuradas.

---

<sup>5</sup> Configuración mediante el software **GasCom**.

### 6.5.5.2 Caso de aplicación «Advertir»

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione **Configuración**. Aparece un cuadro de mensaje que solicita que se introduzca el PIN.
3. Introduzca el código PIN.
4. Seleccione **Ajuste**.
5. Seleccione **Advertir**.
6. Seleccione un gas de prueba apropiado.
7. Pulse la tecla Intro. Comienza el ajuste del punto cero.
8. Si aparece el mensaje **Introduzca aire limpio a través del filtro de CO2**.
  - Conecte el filtro de CO2 en la entrada de gas.
9. Espere a que se muestre el siguiente mensaje: **Utilice aire limpio. Proceso en curso ...**
10. Una vez finalizado el ajuste del punto cero, aparece una visión global (figura 43, imagen izquierda).

El ajuste continúa automáticamente.
11. Si aparece el mensaje: **Quitar filtro de CO2. Añada gas de prueba**.
  - a) Retire el filtro de CO2 de la entrada de gas.
  - b) Añada el gas de prueba previsto.

Para ello, conecte la manguera del gas de prueba del **SPE AutoFlow** en la entrada de gas del equipo.
12. Espere a que se muestre el siguiente mensaje: **Siga añadiendo gas de prueba. Proceso en curso ...**
13. Si aparece el mensaje **Detenga gas de prueba**.
  - Retire la manguera del gas de prueba de la entrada de gas.
14. Una vez finalizado el ajuste, aparece una visión global de los gases ajustados (figura 43, imagen derecha).

El equipo regresa a la selección de los gases de prueba.
15. En caso necesario:
  - Repita el ajuste para otros gases.

### 6.5.5.3 Caso de aplicación «Medir»

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione **Configuración**. Aparece un cuadro de mensaje que solicita que se introduzca el PIN.
3. Introduzca el código PIN.
4. Seleccione **Ajuste**.
5. Seleccione **Medir**.
6. Seleccione un gas de prueba apropiado.
7. Pulse la tecla Intro. Comienza el ajuste del punto cero.  
Aparece el siguiente mensaje: **Utilice aire limpio**.
8. Espere a que se muestre el siguiente mensaje:  
**Utilice aire limpio. Proceso en curso ...**
9. Una vez finalizado el ajuste del punto cero, aparece una visión global (figura 43, imagen izquierda).  
El ajuste continúa automáticamente.
10. Si aparece el mensaje **Añada gas de prueba**.
  - Añada el gas de prueba previsto.  
Para ello, conecte la manguera del gas de prueba del **SPE AutoFlow** en la entrada de gas del equipo.
11. Espere a que se muestre el siguiente mensaje:  
**Siga añadiendo gas de prueba. Proceso en curso ...**
12. Si aparece el mensaje **Detenga gas de prueba**.
  - Retire la manguera del gas de prueba de la entrada de gas.
13. Una vez finalizado el ajuste, aparece una visión global de los gases ajustados (figura 43, imagen derecha).  
El equipo regresa a la selección de los gases de prueba.
14. En caso necesario:
  - Repita el ajuste para otros gases.

#### 6.5.5.4 Caso de aplicación «Infraestructura»

El equipo se encuentra en el modo de medición.

1. Pulse la tecla de menú.
2. Seleccione **Configuración**. Aparece un cuadro de mensaje que solicita que se introduzca el PIN.
3. Introduzca el código PIN.
4. Seleccione **Ajuste**.
5. Seleccione **Infraestructura**.
6. Seleccione un gas de prueba apropiado.
7. Pulse la tecla Intro. Comienza el ajuste del punto cero.
8. Si aparece el mensaje **Introduzca aire limpio a través del acondicionador**.
  - Conecte el acondicionador en la entrada de gas.
9. Espere a que se muestre el siguiente mensaje:  
**Utilice aire limpio. Proceso en curso ...**
10. Una vez finalizado el ajuste del punto cero, aparece una visión global (figura 43, imagen izquierda).
11. El ajuste continúa automáticamente. Si aparece el mensaje **Añada gas de prueba a través del acondicionador**.
  - Añada el gas de prueba previsto.  
Para ello, conecte la manguera del gas de prueba del **SPE AutoFlow** en el acondicionador.
12. Espere a que se muestre el siguiente mensaje:  
**Siga añadiendo gas de prueba. Proceso en curso ...**
13. Si aparece el mensaje **Detenga gas de prueba**.
  - a) Retire la manguera del gas de prueba del acondicionador.
  - b) Retire el acondicionador de la entrada de gas.
14. Una vez finalizado el ajuste, aparece una visión global de los gases ajustados (figura 43, imagen derecha).  
El equipo regresa a la selección de los gases de prueba.
15. En caso necesario:
  - Repita el ajuste para otros gases.

## 6.6 Mantenimiento

---

### **Nota:**

Las operaciones de mantenimiento deben correr a cargo exclusivamente de personal experto.

---

El equipo debe someterse a mantenimiento una vez al año.

- Envíe el equipo a SAT SEWERIN para que proceda a dicha operación.
- Si dispone de un contrato de servicio, el mantenimiento del equipo puede correr a cargo del equipo de servicio móvil del fabricante.

Una etiqueta de control en el equipo confirma el último mantenimiento realizado y muestra la próxima fecha prevista.



Fig. 44: Etiqueta de control

## 7 Alimentación

### 7.1 Visión global

El equipo puede funcionar con:

- pilas (no recargables)
- baterías (recargables)

Para un equipo, se necesitan cada vez tres pilas o baterías, que se insertan en un alojamiento correspondiente. Solo se pueden utilizar pilas y baterías homologadas. El equipo se suministra de fábrica con baterías.

En lugar baterías individuales insertadas en el alojamiento, también es posible utilizar:

- Paquete de la baterías (recargable)

Si se utiliza el paquete de baterías, no se necesita el alojamiento.

El hecho de si el equipo se equipa con un alojamiento de las pilas/baterías o con un paquete de baterías, puede distinguirse por el color de la parte externa.

- Alojamiento de las pilas/baterías: naranja
- Paquete de baterías: negro



#### **¡ADVERTENCIA! Peligro de explosión debido al vertido de una pila/batería.**

El vertido de un electrolito puede acortar la distancia mínima a partes activas por el aire y la superficie entre los polos. En consecuencia, puede que ya no se cumplan los requisitos de las pilas/baterías.

- Sustituya de inmediato las pilas/baterías que estén agotadas.
  - Limpie el compartimento de las pilas/baterías y, en su caso, el equipo, antes de utilizar las pilas/baterías nuevas.
-

## 7.2 Pilas y baterías homologadas



### **¡ADVERTENCIA! Peligro de explosión debido al uso de pilas/baterías inadecuadas**

Para garantizar la protección contra explosiones, solo pueden utilizarse determinadas pilas/baterías (/19/).

- Utilice siempre al mismo tiempo solo fuentes de alimentación que sean idénticas en cuanto a tipo, capacidad, estado (nuevas o usadas) y fabricante.
- Utilice pilas/baterías distintas de las ofrecidas por SEWERIN únicamente si cumplen las especificaciones que se indican a continuación.

### **Pilas y baterías**

Si se utilizan las siguientes baterías, la protección contra explosiones está garantizada y se aplica la prueba de seguridad de funcionamiento:

	<b>Pila</b>	<b>Batería</b>
Denominación:	–	– FDK HR3UWX – FDK HR3UTGX – Fujitsu HR-3UTHC – GP 270AAHC – Panasonic BK-3HCDE

Si se utilizan los siguientes tipos de pilas, la protección contra explosiones está garantizada sin que se aplique la prueba de seguridad de funcionamiento:

	<b>Pila</b>	<b>Batería</b>
Tipo:	alcalina	NiMH
Forma, tamaño:	Mignon AA LR6 (/11/)	Mignon AA HR6 (/13/)
Capacidad:		2000–2500 mAh
Distancia mínima a partes activas por el aire y la superficie entre los polos (/8/)	≥0,5 mm	≥0,5 mm
Otros requisitos:		<ul style="list-style-type: none"> <li>– sistema de carga rápida (I &gt;0,5 A)</li> <li>– adecuación para el límite superior de temperatura de trabajo (40 °C)</li> </ul>

### **Paquete de baterías**

Solo el paquete de baterías original de SEWERIN está autorizado para su uso con el equipo.

## **7.3 Baterías**

### **7.3.1 Modo de carga**

Los equipos que funcionan con baterías<sup>1</sup> pueden cargarse por medio de accesorios. Durante la carga, el equipo se encuentra en el llamado motor de carga.

<sup>1</sup> Paquete de baterías o baterías individuales en el alojamiento de las pilas/baterías.

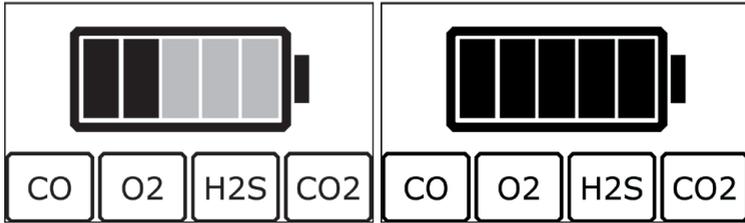


Fig. 45: Modo de carga

Borde inferior: presentación de los sensores opcionales del equipo

Imagen izquierda: la batería se está cargando.

Los segmentos negros parpadean.

Imagen derecha: la batería está completamente cargada (modo de mantenimiento de la carga).

Los segmentos negros no parpadean.

El modo de carga se caracteriza por una gestión inteligente de la carga. Así, el equipo detecta el estado de carga actual de la batería y reacciona en consonancia; por ejemplo:

- Si las baterías están completamente cargadas, el equipo pasa al modo de mantenimiento de la carga.
- Con el fin de conservar la carga, el equipo reanuda la carga a intervalos periódicos.
- Si se supera la temperatura máxima de la batería, la carga se interrumpe hasta que dicha temperatura desciende.

---

**Nota:**

Cuando se intenta cargar un equipo que funciona con pilas, la pantalla muestra el símbolo **Pila**.

---

### 7.3.1.1 Accesorios necesarios

Para cargar la batería, se necesitan los siguientes accesorios:

- Base de comunicaciones **PM 5** o **PM 5-T**
- O BIEN
- Equipo de ensayo **ATS**

Para conectar un accesorio a una fuente de alimentación, se necesita uno de los siguientes elementos:

- Adaptador **M4**
- BIEN
- Cable de vehículo **M4** (carga en un vehículo)



**¡PELIGRO! Peligro de explosión debido a la formación de chispas**

Al cargar las baterías, se producen altas corrientes de carga.

- Cargue el equipo únicamente fuera de entornos expuestos a riesgo de explosión.
- 

### 7.3.1.2 Cargar las baterías

---

**Nota:**

Tenga en cuenta las temperaturas de carga predeterminadas.

- Si la temperatura se encuentra fuera del intervalo de temperatura de carga predeterminado, puede que en algunos casos no sea posible realizar la carga.
  - La temperatura óptima para la carga debe encontrarse entre 10 °C y 25 °C.
- 

El equipo está apagado o encendido.

1. Coloque el equipo en la base de comunicaciones o en el equipo de ensayo.
2. Conecte la base de comunicaciones o el equipo de ensayo mediante un cable a una fuente de alimentación. El equipo cambia al modo de carga.

### 7.3.2 Cuidado de la batería

La autonomía diaria real del equipo depende de la capacidad de la batería, pues todas las baterías se descargan incluso cuando el equipo no se está utilizando.

SEWERIN recomienda lo siguiente: Cargue el equipo a intervalos periódicos incluso cuando no lo utilice.

### 7.4 Alarma por baja tensión

Cuando la autonomía restante de las pilas/baterías alcanza un nivel inferior a un valor concreto, el equipo advierte de este hecho en dos niveles.

#### Primer nivel

Mensaje: **Pilas/baterías casi vacías**

Advertencias:

- óptica:
  - El símbolo **Autonomía restante** parpadea
- acústica:
  - Se escucha una señal acústica (una vez).
  - La señal de funcionamiento se duplica.

Autonomía del equipo: aprox. 15 minutos

#### Segundo nivel

Mensaje: **Pilas/Baterías vacías**

Advertencias:

- óptica
  - No se muestra nada en la pantalla aparte del símbolo **Autonomía restante**.
- acústica:
  - Se escucha una señal continua.

Autonomía del equipo: ninguna (el equipo se apaga).

## 7.5 Sustitución de las pilas/baterías

---



### **¡PELIGRO! Peligro de explosión debido a la formación de chispas**

Si la carcasa está abierta, el equipo no está protegido contra explosiones.

- Abra el compartimiento de las pilas/baterías únicamente fuera de entornos expuestos a riesgo de explosión.
- 

### **Nota:**

Si se utiliza un paquete de baterías, es necesario cambiar el alojamiento de las pilas/baterías completo.

---

El compartimiento de las pilas/baterías se encuentra en la parte inferior del equipo. Para abrir dicho compartimiento, se necesita una llave Allen (de entre caras 2,5).

1. Afloje el tornillo del compartimiento de las pilas/baterías.
2. Extraiga el alojamiento de las pilas/baterías.
3. Cambie las pilas/baterías. Asegúrese al colocarlas de que la polaridad es la correcta.
4. Vuelva a colocar el alojamiento de las pilas/baterías y atorníllelo correctamente.
5. La próxima vez que encienda el equipo, deberá ajustar correctamente el tipo de pila/batería. Existen las siguientes opciones:
  - **Pila** (alcalina)
  - **Batería** (NiMH)

Si el cambio de las pilas/baterías dura más de 120 segundos, también es preciso volver a definir la fecha y la hora.

## 8 Averías y problemas

### 8.1 Mensajes de error

Si se produce una avería durante el funcionamiento del equipo, en la pantalla aparece un mensaje de error. Los mensajes de error se muestran por orden de aparición del evento correspondiente. Pueden mostrarse hasta 5 errores.

La velocidad de actualización en el caso de los mensajes de error es de 1 segundo como máximo. Los mensajes de error permanecen en la pantalla hasta que se corrige el error.

#### Mensajes de error con el código de error F7 a F59

Código de error	Error	Solución
F7	Sensor no ajustado: EQ	Ajuste el equipo.
F8	Sensor no ajustado: PX	Ajuste el equipo.
F9	Sensor no ajustado: IR	Ajuste el equipo.
F10	Error de ajuste.	Revise gas de prueba. Si OK, sensor defectuoso.*
F11	Punto cero no correcto.	Ajuste el equipo.
F52	Error de memoria: XFlash	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.**
F59	Error de tensión.	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

\* Asegúrese de que el gas de prueba seleccionado en el equipo coincide con el gas de prueba utilizado en realidad. Si no existe ningún error en el gas de prueba, puede que el mensaje de error tenga su causa en la existencia de un sensor defectuoso. Si este es el caso, póngase en contacto con SAT SEWERIN.

\*\* Intente primero solucionar el problema ejecutando la función de restablecer (capítulo 4.3.3).

## Mensajes de error con el código de error F60 a F64

Código de error	Error	Solución
F60	Error de sensor: PX/CC	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
F61	Error de sensor: PX/CT	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
F62	Error de sensor: IR	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
F63	Error de sensor: PX	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
F64	Error de sensor: PX/SC	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

## Mensajes de error con el código de error F80 a F200

Código de error	Error	Solución
F80	Error de sensor: Aire comprimido	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
F81	Error de sensor: Humedad	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.
F90	Tensión de la batería demasiado baja.	Revise o cambie la batería.
F91	Tensión de la batería demasiado alta.	Revise o cambie la batería.
F100	Error de bomba.	Revise el recorrido de aspiración.*
F200	Error del sistema: I2C Slave	Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

\* Revise todos los filtros, las ondas y las conexiones de manguera para ver si presentan puntos permeables o suciedad.

## 8.2 Mensajes de advertencia

Los mensajes de advertencia contienen indicaciones para el usuario que se refieren al manejo del equipo o al equipo en cuestión.

Advertencia	Solución
Pila/batería casi vacía.	Sustituya las pilas o cargue las baterías.
Pila/batería vacía.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En caso necesario: Abandone la zona de peligro.</li><li>2. Sustituya las pilas o cargue las baterías.</li></ol>
PIN incorrecto.	Vuelva a introducir el código PIN correctamente.
Punto cero no definido.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En caso necesario: Abandone la zona de peligro.</li><li>2. Para conocer la solución, consulte el capítulo 8.3.2.</li></ol>

## 8.3 Solución de problemas

### 8.3.1 El equipo ha aspirado agua

Sobre todo cuando se utilizan sondas, existe la posibilidad de que el equipo aspire agua por error. Si el usuario no se da cuenta por sí mismo de inmediato, transcurrido algún tiempo aparece un mensaje de error (**Error de bomba.**).

El equipo está construido de tal manera, que el agua aspirada se acumula en la abertura del filtro. Así pues, proceda con sumo cuidado cuando retire el agua para que esta no penetre en el interior del equipo.

---

## ¡ATENCIÓN!

Tenga en cuenta las indicaciones siguientes para evitar que se produzcan daños en el equipo:

- Elimine el agua lo antes posible.
  - Observe todas las indicaciones relativas al cambio del filtro que se incluyen en el capítulo 3.12.
  - Siga siempre el orden de los pasos que se describen a continuación.
  - Sustituya los dos filtros usados y húmedos por unos nuevos y secos.
  - Seque la sonda antes de volver a utilizarla.
- 

El equipo está apagado.

1. Cuando hay una sonda conectada:
  - Retire la sonda de la entrada de gas.
2. Gire el cierre del filtro hacia la izquierda hasta el tope.
3. Extraiga el cierre del filtro.
4. Descargue el agua de la abertura del filtro.
5. Seque la abertura del filtro minuciosamente con un paño absorbente que no desprenda pelusas. También puede utilizar una toallita cosmética o un pañuelo de papel.
6. Extraiga la junta tórica y el filtro hidrófobo de la abertura del filtro.
7. Vuelva a secar la abertura del filtro con cuidado.
8. Extraiga el filtro antipolvo del cierre del filtro.
9. Seque el cierre del filtro.
10. Coloque un filtro antipolvo nuevo en el cierre del filtro. Empuje el filtro ligeramente para introducirlo correctamente.
11. Coloque un filtro hidrófobo nuevo con cuidado en la abertura del filtro.
12. Vuelva a colocar la junta tórica.
13. Vuelva a colocar el cierre del filtro. Asegúrese de que los travesaños laterales estén correctamente orientados.
14. Gire el cierre del filtro hacia la derecha hasta el tope.

### 8.3.2 El punto cero temporal no puede definirse

Si el punto cero no puede definirse, el equipo emite una señal óptica y una acústica y aparece uno de los siguientes mensajes:

- **Iniciando sensores...**

Causa: Los sensores no se han calentado lo suficiente.

Solución: 1. Espere el tiempo de calentamiento de los sensores.  
2. Intente volver a definir el punto cero.

- **Punto cero no definido.**

Causa: El aire limpio no está limpio.

Solución: ● Mueva el equipo a un entorno con el aire limpio.

Causa: Hay un sensor desajustado.

Solución: ● Ajuste el equipo.

Causa: Hay un sensor defectuoso.

Solución: ● Póngase en contacto con SAT SEWERIN.

## 9 Anexo

### 9.1 Datos técnicos

#### Datos del equipo

Dimensiones (an × pr × al)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 93 mm × 47 mm × 165 mm</li><li>• 93 mm × 65 mm × 165 mm con el clip para el cinturón</li></ul>
Peso	en función de los sensores incorporados <ul style="list-style-type: none"><li>• aprox. 500 g</li><li>• aprox. 523 g con el clip para el cinturón</li></ul>
Material	carcasa: policarbonato, poliuretano termoplástico

#### Certificados

Certificado	<p>comprobación de la protección contra explosiones</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• certificado de examen CE de tipo TÜV 17 ATEX 171969 X</li><li>• IECEx: IECEx TUN 17.0027 X</li></ul> <p>prueba de seguridad de funcionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• para:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ caso de aplicación «Advertir»; tipos de gas CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>H<sub>20</sub> (solo PM 400); gas CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S</li><li>◦ caso de aplicación «Infraestructura»; tipos de gas CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>; gas CO</li></ul></li><li>• certificado de examen CE de tipo/certificado de examen de tipo: DEKRA Testing and Certification GmbH:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ BVS 19 ATEX G 002 X</li><li>◦ PFG 19 G 004 X</li></ul></li></ul>
Marcado	<ul style="list-style-type: none"><li>• I M1 Ex ia da I Ma</li><li>• II2G Ex ia db eb IIC T4 Gb</li><li>• II2G Ex ia db IIC T4 Gb</li></ul>

## Equipamiento

Conexiones de gas	acoplamiento de cierre rápido Rectus EC 2,7
Pantalla	pantalla TFT, 380 × 224 píxeles tamaño: 56 × 33 mm
Avisador acústico	<ul style="list-style-type: none"> <li>frecuencia: 2,4 kHz</li> <li>volumen: 80 dB(A)/30 cm</li> </ul>
Indicador luminoso	rojo
Bomba	bomba de membrana <ul style="list-style-type: none"> <li>depresión: &gt;150 mbar</li> <li>caudal: &gt;10 l/h</li> <li>error de bomba (F100): ≤5 l/h</li> </ul>
Interfaz	USB 2.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>se necesita la base de comunicaciones PM 5 o PM 5-T</li> </ul>
Memoria de datos	8 MB
Elemento de mando	teclado de membrana
Sensores	PM 580/550/500: <ul style="list-style-type: none"> <li>IR para gases combustibles (CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)</li> </ul> opcionalmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>IR para CO<sub>2</sub></li> <li>EQ para O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S</li> </ul> PM 580 además: <ul style="list-style-type: none"> <li>SC para gases combustibles (CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)</li> </ul> PM 400: <ul style="list-style-type: none"> <li>CC para gases combustibles (CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, JFuel)</li> </ul> opcionalmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>IR para CO<sub>2</sub></li> <li>EQ para O<sub>2</sub>, CO</li> </ul>
Filtro	cambiable: <ul style="list-style-type: none"> <li>filtro hidrófobo</li> <li>filtro antipolvo</li> </ul>

## Condiciones de utilización

Temperatura de trabajo	-20 °C–40 °C
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>temporalmente: 0 % Hr</li> </ul>
Presión ambiente	700–1200 hPa <ul style="list-style-type: none"> <li>compensación de presión en el sensor IR</li> </ul>
Presión en la entrada de gas	máx. 30 hPa
Clase de protección	IP65

## Condiciones de almacenamiento

Temperatura de almacenaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>equipos sin sensor EQ: -25 °C–60 °C</li> <li>equipos con sensor EQ: -25 °C–40 °C</li> </ul>
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación
Presión ambiente	700–1200 hPa

## Alimentación

Alimentación	<p>3 celdas, tipo Mignon AA, opcionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pilas: alcalinas</li> <li>baterías: NiMH 2500 mAh</li> </ul> <p>de forma alternativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>paquete de baterías PM 5</li> </ul>
Autonomía, característica	<p>a 25 °C, en función de la variante del producto y del caso de aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PM 580/550/500, caso de aplicación «Advertir»: 16 h</li> <li>PM 580/550, caso de aplicación «Medir»: 11 h</li> <li>PM 580, caso de aplicación «Infraestructura»: 8 h</li> <li>PM 400, caso de aplicación «Advertir»: 11 h</li> <li>PM 400 con IR para CO<sub>2</sub>, caso de aplicación «Advertir»: 9 h</li> </ul> <p>estos tiempos solo se aplican si no se dispara una alarma durante el funcionamiento.</p>
Tensión de la pila	<ul style="list-style-type: none"> <li>NiMH: 3 × 1,2 V</li> <li>alcalina: 3 × 1,5 V</li> </ul>
Tiempo de carga	aprox. 5 h (carga completa) a 2500 mAh
Temperatura de carga	0 °C–35 °C
Tensión de carga	12 VCC
Corriente de carga	máx. 300 mA
Cargador	<ul style="list-style-type: none"> <li>adaptador M4</li> <li>cable de vehículo M4</li> </ul>

## Transmisión de datos

Comunicación	USB 2.0
--------------	---------

## Tipos de gas

Estándar	CH <sub>4</sub>
Opcional	<p>PM 580/550/500: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></p> <p>PM 400: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, JFuel</p>

## 9.2 Sensores

### Nota:

Si se utilizan sondas, los tiempos de respuesta indicados son más largos.

### 9.2.1 Sensores infrarrojos

#### Metano CH<sub>4</sub>, propano C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (caso de aplicación «Advertir»)

Tipo	sensor infrarrojo (IR)
Uso	PM 580/550/500
Rango de medición	0 %LIE–100 %LIE <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: 0 %vol–4,40 %vol (ajustable del 4,00 % al 5,00 %vol)</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 0 %vol–1,70 %vol (ajustable del 1,50 %vol al 2,10 %vol)</li> </ul>
Resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: 1 %LIE o 0,05 %vol</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 1 %LIE o 0,02 %vol</li> </ul>
Tiempos de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: t<sub>50</sub> &lt;13 s                      t<sub>90</sub> &lt;25 s</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: t<sub>50</sub> &lt;15 s                      t<sub>90</sub> &lt;28 s</li> </ul>
Tiempo de calentamiento	<120 s
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	según la norma EN 60079-29-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: ±1 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±4 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: ±1 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±2 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> </ul>
Sensibilidad cruzada	todos los hidrocarburos
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> </ul>
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero: aire limpio</li> <li>• CH<sub>4</sub>: 2,20 %vol</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 1,00 %vol</li> </ul>
Humedad del gas/ gas de prueba	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> <li>• error: ±9 % del final del rango de medición</li> </ul>
Presión	700–1200 hPa <ul style="list-style-type: none"> <li>• error: ±2 % del final del rango de medición</li> </ul>

## Metano CH<sub>4</sub>, propano C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (caso de aplicación «Medir»)

Tipo	sensor infrarrojo (IR)
Uso	PM 580/550
Rango de medición	0 %vol–100 %vol
Resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,0 %vol–9,9 %vol                      0,1 %vol</li> <li>• 10 %vol–100 %vol                      1 %vol</li> </ul>
Tiempos de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>:                      t<sub>50</sub> &lt;13 s      t<sub>90</sub> &lt;23 s</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:                      t<sub>50</sub> &lt;15 s      t<sub>90</sub> &lt;28 s</li> </ul>
Tiempo de calentamiento	<120 s
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ hasta 4,4 %vol: <ul style="list-style-type: none"> <li>±10 % del valor medido (linealidad), al menos ±0,2 %vol</li> </ul> </li> <li>◦ 4,4 %vol–9,9 %vol: <ul style="list-style-type: none"> <li>±10 % del valor medido (linealidad), al menos ±0,5 %vol</li> </ul> </li> <li>◦ 10 %vol–100 %vol: <ul style="list-style-type: none"> <li>±3 % del valor medido (linealidad), al menos ±2 %vol</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ hasta 1,7 %vol: <ul style="list-style-type: none"> <li>±10 % del valor medido (linealidad), al menos ±0,2 %vol</li> </ul> </li> <li>◦ 1,7 %vol–100 %vol <ul style="list-style-type: none"> <li>±5 % del valor medido (linealidad), al menos ±0,5 %vol</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Sensibilidad cruzada	todos los hidrocarburos
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> </ul>
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero:            aire limpio</li> <li>• CH<sub>4</sub>:                      100 %vol</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:                      100 %vol</li> </ul> <p>rangos de ajuste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>:                      50 %vol–100 %vol</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:                      50 %vol–100 %vol</li> </ul>

## Metano CH<sub>4</sub> (caso de aplicación «Infraestructura»)

Tipo	sensor infrarrojo (IR)	
Uso	PM 580	
Rango de medición	0 %vol–100 %vol	
Resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,00 %vol–4,40 %vol    0,05 %vol</li> <li>• 4,5 %vol–9,9 %vol    0,1 %vol</li> <li>• 10 %vol–100 %vol    1 %vol</li> </ul>	
Tiempos de respuesta	t <sub>50</sub> <13 s	t <sub>90</sub> <23 s
Tiempo de calentamiento	<120 s	
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C	
Error de medición	±3 % del valor medido (linealidad)	
Sensibilidad cruzada	todos los hidrocarburos	
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación • temporalmente: 0 % Hr	
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)	
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero:            aire limpio</li> <li>• CH<sub>4</sub>:                      100 %vol</li> </ul> rangos de ajuste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>:                      50 %vol–100 %vol</li> </ul>	

## Propano C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (caso de aplicación «Infraestructura»)

Tipo	sensor infrarrojo (IR)	
Uso	PM 580	
Rango de medición	0 %vol–1,70 %vol	
Resolución	0,02 %vol	
Tiempos de respuesta	t <sub>50</sub> <15 s	t <sub>90</sub> <28 s
Tiempo de calentamiento	<120 s	
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C	
Error de medición	±5 % del valor medido (linealidad)	
Sensibilidad cruzada	todos los hidrocarburos	
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación • temporalmente: 0 % Hr	
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)	
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero:            aire limpio</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>:                    1,00 %vol</li> </ul>	

## Dióxido de carbono CO<sub>2</sub> (caso de aplicación «Advertir»)

Tipo	sensor infrarrojo (IR)
Uso	PM 580/550/500/400
Rango de medición	0 %vol–5,00 %vol
Rango de indicación	-0,50 %vol–5,00 %vol
Resolución	0,02 %vol
Tiempos de respuesta	$t_{50} \leq 15$ s $t_{90} \leq 30$ s
Tiempos de desactivación	$t_{10} \leq 23$ s $t_{50} \leq 13$ s
Tiempo de calentamiento	<120 s
Tiempo de estabilización	$\leq 80$ s
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 3</math> % del valor medido (linealidad), al menos <math>\pm 0,04</math> %vol</li> <li>• <math>\pm 0,04</math> %vol (estabilidad a largo plazo) según la norma EN 45544</li> </ul>
Variación	$\leq 0,05$ %vol al mes
Desviación del punto cero	0,04 %vol
Sensibilidad cruzada	ninguna
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> <li>• error: <math>\leq 5</math> % del valor medido, al menos <math>\pm 0,04</math> %vol</li> </ul>
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero:           aire limpio <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ utilice el filtro de CO<sub>2</sub>.</li> </ul> </li> <li>• sensibilidad:        2,00 %vol CO<sub>2</sub></li> </ul> rangos de ajuste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub>:                    1,00 %vol–2,50 %vol</li> <li>humedad:               temporalmente: 0 % Hr</li> </ul>
Presión	700–1200 hPa <ul style="list-style-type: none"> <li>• error: <math>\leq 5</math> % del valor medido, al menos <math>\pm 0,04</math> %vol</li> </ul>

## 9.2.2 Sensor semiconductor

### Metano CH<sub>4</sub>, propano C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (caso de aplicación «Infraestructura»)

Tipo	Semiconductor sensible al gas (SC)
Uso	PM 580
Rango de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>CH<sub>4</sub>: 0–4000 ppm para LIE 4,40 %vol</li> <li>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 0–1500 ppm para LIE 1,70 %vol</li> </ul>
Resolución	1/2/20/200 ppm
Tiempos de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>CH<sub>4</sub>: 100 ppm: t<sub>50</sub> &lt;7 s                      t<sub>90</sub> &lt;10 s</li> <li>                  1000 ppm: t<sub>50</sub> &lt;5 s                      t<sub>90</sub> &lt;8 s</li> <li>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 3000 ppm: t<sub>50</sub> &lt;8 s                      t<sub>90</sub> &lt;11 s</li> </ul> <p>si utiliza el <b>SPE AutoFlow</b>, los tiempos de respuesta pueden alargarse hasta en 4 segundos, pues es preciso atravesar un volumen adicional (manguera del gas de prueba, acondicionador).</p>
Tiempo de calentamiento	<120 s
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	para valores medidos >100 ppm en condicionales ambientales idénticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>CH<sub>4</sub>: ±20 % del valor medido (linealidad)</li> <li>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: ±20 % del valor medido (linealidad)</li> </ul>
Sensibilidad cruzada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• todos los hidrocarburos</li> <li>• H<sub>2</sub></li> <li>• vapor de agua</li> </ul>
Vida útil	12 meses (se esperan 60 meses)
Gases de prueba	<p>utilice un acondicionador para todos los gases de prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero: aire limpio</li> <li>• CH<sub>4</sub>: 1000 ppm en aire sintético</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 0,3 %vol en aire sintético</li> </ul> <p>rangos de ajuste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: 100–1000 ppm</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 100–3000 ppm</li> </ul>

### 9.2.3 Sensor catalítico

**Metano CH<sub>4</sub>, propano C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, nonano C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>, acetileno C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, hidrógeno H<sub>2</sub>, JFuel (queroseno)**

Tipo	sensor catalítico (CC)	
Uso	PM 400	
Rango de medición	0 %LIE–100 %LIE • CH <sub>4</sub> : 0 %vol–4,40 %vol (ajustable del 4,00 % al 5,00 %vol) • C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> : 0 %vol–1,70 %vol (ajustable del 1,50 %vol al 2,10 %vol) • C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> : 0 %vol–0,70 %vol • C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> : 0 %vol–2,30 %vol • H <sub>2</sub> : 0 %vol–4,00 %vol • JFuel: 0 %vol–0,70 %vol	
Resolución	• CH <sub>4</sub> : 1 %LIE o 0,05 %vol • C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> : 1 %LIE o 0,02 %vol • C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> : 2 %LIE o 0,02 %vol • C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> : 2 %LIE o 0,05 %vol • H <sub>2</sub> : 1 %LIE o 0,05 %vol • JFuel: 2 %LIE o 0,02 %vol	
Tiempos de respuesta	• CH <sub>4</sub> : t <sub>50</sub> <7 s                   t <sub>90</sub> <13 s • C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> : t <sub>50</sub> <7 s                   t <sub>90</sub> <13 s • C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> : t <sub>50</sub> <23 s               t <sub>90</sub> <3 min • C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> : t <sub>50</sub> <6 s                   t <sub>90</sub> <10 s • H <sub>2</sub> : t <sub>50</sub> <6 s                   t <sub>90</sub> <11 s • JFuel: t <sub>50</sub> <15 s               t <sub>90</sub> <60 s	
Tiempo de calentamiento	<120 s	
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C	

Error de medición	<p>según la norma EN 60079-29-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: ±1 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±4 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: ±2 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±2 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> <li>• C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>: ±2 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±8 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>: ±1 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±4 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> <li>• H<sub>2</sub>: ±1 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±2 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> <li>• JFuel: ±2 %LIE (estabilidad a corto plazo) ±8 %LIE (estabilidad a largo plazo)</li> </ul> <p>si se utiliza el gas de prueba de reemplazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>: ±30 % del valor medido</li> <li>• JFuel: ±30 % del valor medido</li> </ul>
Sensibilidad cruzada	todos los gases combustibles
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación • temporalmente: 0 % Hr
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)
Gases de prueba	<p>punto cero: aire limpio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: 2,20 %vol en aire sintético</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 1,00 %vol en aire sintético</li> <li>• C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>: 0,28 %vol en aire sintético (gas de prueba de reemplazo 0,30 %vol de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> en aire sintético)</li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>: 1,00 %vol en aire sintético</li> <li>• H<sub>2</sub>: 2,00 %vol en aire sintético</li> <li>• JFuel: 0,32 %vol en aire sintético (gas de prueba de reemplazo 0,30 %vol de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> en aire sintético)</li> </ul> <p>rangos de ajuste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CH<sub>4</sub>: 1,00 %vol–3,50 %vol</li> <li>• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 0,50 %vol–1,30 %vol</li> <li>• C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>: 0,20 %vol–0,50 %vol</li> <li>• C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>: 0,50 %vol–1,80 %vol</li> <li>• H<sub>2</sub>: 1,00 %vol–3,20 %vol</li> <li>• JFuel: 0,20 %vol–0,50 %vol</li> </ul>
Humedad del gas/ gas de prueba	5 %–95 % Hr, sin condensación • temporalmente: 0 % Hr • error: ±5 % del final del rango de medición

Presión	<p>700–1200 hPa</p> <p>error:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="483 151 1006 199">• CH<sub>4</sub>: 800–1200 hPa ±3 % del final del rango de medición</li> <li data-bbox="483 199 1006 247">700–1200 hPa ±4 % del final del rango de medición</li> <li data-bbox="483 247 1006 295">• C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: 800–1200 hPa ±2 % del final del rango de medición</li> <li data-bbox="483 295 1006 343">700–1200 hPa ±2 % del final del rango de medición</li> </ul>
---------	--

## 9.2.4 Sensores electroquímicos

### Nota:

En el caso de temperaturas inferiores a 0 °C, los tiempos de respuesta y de desactivación indicados pueden ser más largos.

### Oxígeno O<sub>2</sub>

Tipo	sensor electroquímico (EQ)
Uso	PM 580/550/500/400
Rango de medición	0 %vol–25,0 %vol
Rango de indicación	-3 %vol–25,0 %vol
Resolución	0,1 %vol
Tiempos de respuesta	t <sub>20</sub> <10 s    t <sub>90</sub> <32 s
Tiempo de calentamiento	<2 min
Tiempo de estabilización	<90 s
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Variación	≤3 % en el transcurso de 3 meses
Sensibilidad cruzada	ninguna
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación • temporalmente: 0 % Hr
Vida útil	24 meses (se esperan 60 meses)
Gases de prueba	• punto cero:     aire limpio • O <sub>2</sub> :            0,0 %vol  rangos de ajuste: • O <sub>2</sub> :            0,0 %vol–1,0 %vol
Humedad del gas/ gas de prueba	5 %–95 % Hr, sin condensación • temporalmente: 0 % Hr • error:         ±3 % del final del rango de medición
Presión	700–1200 hPa • error:         ±3 % del final del rango de medición

## Monóxido de carbono CO

Tipo	sensor electroquímico (EQ)
Uso	PM 580/550/500/400
Rango de medición	0–300 ppm
Rango de indicación	-30–300 ppm
Resolución	1 ppm
Tiempos de respuesta	$t_{50} \leq 12$ s $t_{90} \leq 26$ s
Tiempos de desactivación	$t_{10} \leq 27$ s $t_{50} \leq 14$ s
Tiempo de calentamiento	2 min
Tiempo de estabilización	$\leq 2$ min
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 3</math> % del valor medido (linealidad), al menos <math>\pm 3</math> ppm (<math>\pm 3</math> dígitos)</li> <li>• <math>\pm 5</math> ppm (estabilidad a largo plazo) según la norma EN 45544</li> </ul>
Variación	<10 % en el transcurso de 6 meses
Desviación del punto cero	$\pm 3$ ppm
Sensibilidad cruzada	a 20 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 ppm H<sub>2</sub>: &lt;70 ppm</li> <li>• 20 ppm H<sub>2</sub>S: &lt;0,1 ppm</li> <li>• 100 ppm C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>: &lt;200 ppm</li> <li>• 400 ppm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>: &lt;100 ppm</li> <li>• 100 ppm NO: &lt;50 ppm</li> </ul>
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> <li>• error: <math>\leq 5</math> % del valor de medición, al menos <math>\pm 3</math> ppm (<math>\pm 3</math> dígitos)</li> </ul>
Vida útil	24 meses (se esperan 36 meses)
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero: aire limpio</li> <li>• sensibilidad: 40 ppm CO</li> </ul> rangos de ajuste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 10–50 ppm</li> <li>humedad: temporalmente: 0 % Hr</li> </ul>
Presión	700–1200 hPa <ul style="list-style-type: none"> <li>• error: <math>\leq 6</math> % del valor de medición, al menos <math>\pm 3</math> ppm (<math>\pm 3</math> dígitos)</li> </ul>

## Sulfuro de hidrógeno H<sub>2</sub>S

Tipo	sensor electroquímico (EQ)
Uso	PM 580/550/500
Rango de medición	0–50,0 ppm
Rango de indicación	-10–100 ppm
Resolución	0,5 ppm
Tiempos de respuesta	$t_{50} \leq 12$ s $t_{90} \leq 29$ s
Tiempos de desactivación	$t_{10} \leq 28$ s $t_{50} \leq 14$ s
Tiempo de calentamiento	<120 s
Tiempo de estabilización	$\leq 2$ min
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 3</math> % del valor medido (linealidad), al menos <math>\pm 3</math> ppm (<math>\pm 6</math> dígitos)</li> <li>• <math>\pm 2</math> ppm (estabilidad a largo plazo) conforme a la norma EN 45544</li> </ul>
Variación	$\leq 15$ % en el transcurso de 6 meses
Desviación del punto cero	$\pm 2$ ppm
Sensibilidad cruzada	<p>a 25 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 ppm H<sub>2</sub>: &lt;1 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 400 ppm CO: &lt;1,5 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 100 ppm C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>: &lt;2 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 400 ppm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>: &lt;0,1 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 50 ppm NO: &lt;12 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 10 ppm NO<sub>2</sub>: &lt;-25 ppm H<sub>2</sub>S</li> </ul>
Humedad del aire	<p>5 %–95 % Hr, sin condensación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> <li>• error: <math>\leq 5</math> % del valor de medición, al menos <math>\pm 2</math> ppm (<math>\pm 4</math> dígitos)</li> </ul>
Vida útil	24 meses (se esperan 36 meses)
Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero: aire limpio</li> <li>• sensibilidad: 40 ppm H<sub>2</sub>S</li> </ul> <p>rangos de ajuste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub>S: 10,0–50,0 ppm</li> </ul> <p>humedad: temporalmente: 0 % Hr</p>
Presión	<p>700–1200 hPa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• error: <math>\leq 4</math> % del valor de medición, al menos <math>\pm 2</math> ppm (<math>\pm 4</math> dígitos)</li> </ul>

## COSH: Monóxido de carbono CO y sulfuro de hidrógeno H<sub>2</sub>S

Tipo	sensor electroquímico (EQ)
Uso	PM 580/550/500
Rango de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 0–300 ppm</li> <li>• H<sub>2</sub>S: 0–50,0 ppm</li> </ul>
Rango de indicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: -30–300 ppm</li> <li>• H<sub>2</sub>S: -10–100 ppm</li> </ul>
Resolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 1 ppm</li> <li>• H<sub>2</sub>S: 0,5 ppm</li> </ul>
Tiempos de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: <math>t_{50} \leq 11</math> s      <math>t_{90} \leq 28</math> s</li> <li>• H<sub>2</sub>S: <math>t_{50} \leq 11</math> s      <math>t_{90} \leq 27</math> s</li> </ul>
Tiempos de desactivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: <math>t_{10} \leq 28</math> s      <math>t_{50} \leq 14</math> s</li> <li>• H<sub>2</sub>S: <math>t_{10} \leq 27</math> s      <math>t_{50} \leq 13</math> s</li> </ul>
Tiempo de calentamiento	<120 s
Tiempo de estabilización	≤2 min
Intervalo de temperatura	-20 °C–40 °C
Error de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ±3 % del valor medido (linealidad), al menos ±6 ppm (±6 dígitos)</li> <li>• ±5 ppm (estabilidad a largo plazo) según la norma EN 45544</li> </ul>
Variación	≤10 % en el transcurso de 6 meses
Desviación del punto cero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: ±2 ppm</li> <li>• H<sub>2</sub>S: ±2 ppm</li> </ul>
Sensibilidad cruzada	a 20 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 ppm H<sub>2</sub>: &lt;55 ppm CO, &lt;1 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 400 ppm CO: &lt;2 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 40 ppm H<sub>2</sub>: ≤4 ppm CO</li> <li>• 100 ppm C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>: &lt;200 ppm CO, &lt;2 ppm H<sub>2</sub>S</li> <li>• 50 ppm NO: &lt;50 ppm CO, &lt;10 ppm H<sub>2</sub>S</li> </ul>
Humedad del aire	5 %–95 % Hr, sin condensación <ul style="list-style-type: none"> <li>• temporalmente: 0 % Hr</li> <li>• error:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ CO: ≤5 % del valor de medición, al menos ±7 ppm (±7 dígitos)</li> <li>◦ H<sub>2</sub>S: ≤5 % del valor de medición, al menos ±2 ppm (±4 dígitos)</li> </ul> </li> </ul>
Vida útil	24 meses (se esperan 36 meses)

Gases de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• punto cero: aire limpio</li> <li>• sensibilidad: 40 ppm CO 40 ppm H<sub>2</sub>S</li> </ul> rangos de ajuste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO: 10–50 ppm</li> <li>• H<sub>2</sub>S: 10,0–50,0 ppm</li> </ul> humedad: temporalmente: 0 % Hr
Presión	700–1200 hPa error: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ CO: ≤5 % del valor de medición, al menos ±3 ppm (±3 dígitos)</li> <li>◦ H<sub>2</sub>S: ≤5 % del valor de medición, al menos ±2 ppm (±4 dígitos)</li> </ul>

## 9.2.5 Rangos de medición en los casos de aplicación (visión global)

### PM 580

Sensor	Gas/Tipo de gas	Advertir	Medir	Infraestructura
IR	CH <sub>4</sub>	0 %LIE–100 %LIE	0 %vol–100 %vol	0 %vol–4,40 %vol*
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0 %LIE–100 %LIE	0 %vol–100 %vol	0 %vol–1,70 %vol**
	CO <sub>2</sub>	0 %vol–5,00 %vol	–	–
SC	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	–	–	0–4000 ppm
EQ	CO	0–300 ppm	–	0–300 ppm
	O <sub>2</sub>	0 %vol–25,0 %vol	0 %vol–25,0 %vol	–
	H <sub>2</sub> S	0–50,0 ppm	–	–

\* Indicación de hasta el 100 %vol

\*\* Configuración original del equipo. Es posible una configuración distinta (capítulo 9.5).

## PM 550

Sensor	Gas/Tipo de gas	Advertir	Medir	Infraestructura
IR	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0 %LIE–100 %LIE	0 %vol–100 %vol	–
	CO <sub>2</sub>	0 %vol–5,00 %vol	–	–
EQ	CO	0–300 ppm	–	–
	O <sub>2</sub>	0 %vol–25,0 %vol	0 %vol–25,0 %vol	–
	H <sub>2</sub> S	0–50,0 ppm	–	–

## PM 500

Sensor	Gas/Tipo de gas	Advertir	Medir	Infraestructura
IR	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0 %LIE–100 %LIE	–	–
	CO <sub>2</sub>	0 %vol–5,00 %vol	–	–
EQ	CO	0–300 ppm	–	–
	O <sub>2</sub>	0 %vol–25,0 %vol	–	–
	H <sub>2</sub> S	0–50,0 ppm	–	–

## PM 400

Sensor	Gas/Tipo de gas	Advertir	Medir	Infraestructura
IR	CO <sub>2</sub>	0 %vol–5,00 %vol	–	–
CC	CH <sub>4</sub> C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> JFuel	0 %LIE–100 %LIE	–	–
EQ	CO	0–300 ppm	–	–
	O <sub>2</sub>	0 %vol–25,0 %vol	–	–

### 9.3 Gases de prueba

#### 9.3.1 Gases de prueba predefinidos

##### PM 580

Gas de prueba	Gas									
	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	JFuel
CH <sub>4</sub> 100 %vol	x				x					
CH <sub>4</sub> 1000 ppm	x									
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 100 %vol		x								
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 0,30 %vol		x								
ExTox IR*	x			x	x	x	x			
ExCOx IR*	x			x	x	x				

\* Los equipos que solo están configurados para el tipo de gas CH<sub>4</sub> muestran el gas de prueba CH<sub>4</sub> 2,20 %vol en lugar de ExTox IR. Para equipos con sensor de COSH, observe lo estipulado en capítulo 6.2.3.

##### PM 550

Gas de prueba	Gas									
	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	JFuel
CH <sub>4</sub> 100 %vol	x				x					
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 100 %vol		x								
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 0,30 %vol		x								
ExTox IR*	x			x	x	x	x			
ExCOx IR*	x			x	x	x				

\* Los equipos que solo están configurados para el tipo de gas CH<sub>4</sub> muestran el gas de prueba CH<sub>4</sub> 2,20 %vol en lugar de ExTox IR. Para equipos con sensor de COSH, observe lo estipulado en capítulo 6.2.3.

## PM 500

Gas de prueba	Gas									
	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	JFuel
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 0,30 %vol		x								
ExTox IR*	x			x	x	x	x			
ExCOx IR*	x			x	x	x				

\* Los equipos que solo están configurados para el tipo de gas CH<sub>4</sub> muestran el gas de prueba CH<sub>4</sub> 2,20 %vol en lugar de ExTox IR.

Para equipos con sensor de COSH, observe lo estipulado en capítulo 6.2.3.

## PM 400

Gas de prueba	Gas									
	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	JFuel
CH <sub>4</sub> 100 %vol					x					
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 0,30 %vol		x	x							x
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 1,00 %vol								x		
H <sub>2</sub> 2,00 %vol									x	
ExTox CAT*	x			x	x	x				

\* Los equipos que solo están configurados para el tipo de gas CH<sub>4</sub> muestran el gas de prueba CH<sub>4</sub> 2,20 %vol en lugar de ExTox CAT.

### 9.3.2 Rangos de ajuste

#### Nota:

Las concentraciones del gas de prueba solo pueden modificarse mediante el software **GasCom** y solo para gases de prueba configurados por el usuario.

## Caso de aplicación «Advertir»

Gas	Unidad	LIE*	Mín.	Máx.	Configuración original	Resolución
CH <sub>4</sub>	%vol	4,40	1,00	3,50	2,20	0,01
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	%vol	1,70	0,5	1,30	0,30	0,01
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> **	%vol	0,70	0,20	0,50	0,21	0,01
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	%vol	2,30	0,50	1,80	1,00	0,01
H <sub>2</sub>	%vol	4,00	1,00	3,20	2,00	0,01
JFuel***	%vol	0,70	0,20	0,50	0,32	0,01

\* Configuración original del equipo. Es posible una configuración distinta (capítulo 9.5).

Gas de prueba de reemplazo:

\*\* 0,28 %vol de C<sub>9</sub>H<sub>20</sub> corresponde al 0,3 %vol de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

\*\*\* 0,32 %vol de JFuel corresponde al 0,3 %vol de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

Gas	Unidad	FRM	Mín.	Máx.	Configuración original	Resolución
CO <sub>2</sub>	%vol	5,00	1,00	2,50	2,00	0,01
O <sub>2</sub>	%vol	25,0	0,0	1,0	0,0	0,1
CO	ppm	300	10	50	40	1
H <sub>2</sub> S	ppm	100	10,0	50,0	40,0	0,1

## Caso de aplicación «Medir»

Gas	Unidad	FRM	Mín.	Máx.	Configuración original	Resolución
CH <sub>4</sub>	%vol	100	50	100	100	1
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	%vol	100	50	100	100	1

## Caso de aplicación «Infraestructura»

Gas	Unidad		Mín.	Máx.	Configuración original	Resolución
CH <sub>4</sub>	ppm		100	1000	1000	10
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	ppm		100	3000	3000	10

## 9.4 Alarmas

### Nota:

Observe en todo momento la indicación de advertencia del capítulo 2.3.3.4.

### 9.4.1 Características

Las alarmas tienen asignadas las siguientes prioridades:

- **AL1 < AL2 < AL3 < STEL < LTEL**

donde **AL1** es la prioridad más baja y **LTEL** es la prioridad más alta

Una alarma con una prioridad más alta tiene precedencia sobre una alarma con una prioridad más baja. Si se producen varias alarmas al mismo tiempo, se señala únicamente la que tiene la prioridad más alta.

La velocidad de actualización en el caso de las alarmas es de 1 segundo como máximo.

<b>AL1: Prealarma</b>	
Ajustable:	sí
Enclavada:	no  excepción: en el caso del oxígeno, la alarma <b>AL1</b> está enclavada.
Desencadenante:	se alcanza el umbral de alarma <b>AL1</b> .  excepción: en el caso del oxígeno, la alarma se dispara cuando se alcanza un valor inferior al umbral de alarma <b>AL1</b> .
Identificación:	<ul style="list-style-type: none"><li>• señal acústica</li><li>• señal óptica</li><li>• símbolo <b>AL1</b></li></ul>
Confirmar:	señal acústica <ul style="list-style-type: none"><li>• después de dispararse la alarma</li></ul>
Final:	automáticamente tras alcanzarse un valor inferior al umbral de alarma <b>AL1</b>

<b>AL2: Alarma principal</b>	
Ajustable:	sí
Enclavada:	sí
Desencadenante:	se alcanza el umbral de alarma <b>AL2</b> .
Identificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• señal acústica</li> <li>• señal óptica</li> <li>• símbolo <b>AL2</b></li> </ul>
Confirmar:	señal acústica <ul style="list-style-type: none"> <li>• después de dispararse la alarma alarma total</li> <li>• tras alcanzarse un valor inferior al umbral de alarma <b>AL2</b></li> </ul>
Final:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tras alcanzarse un valor inferior al umbral de alarma <b>AL2</b> además, la alarma debe confirmarse o estar ya confirmada.</li> <li>• apagando el equipo</li> </ul>

<b>AL3: Final del rango de medición</b>	
Ajustable:	no
Enclavada:	sí
Desencadenante:	se alcanza el umbral de alarma <b>AL3</b> .
Identificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• señal acústica</li> <li>• señal óptica</li> <li>• símbolo <b>AL3</b></li> </ul>
Confirmar:	alarma total <ul style="list-style-type: none"> <li>• tras alcanzarse un valor inferior al umbral de alarma <b>AL1</b></li> </ul> excepción: en el <b>PM 400</b> , solo es posible confirmar la alarma para CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y CO, pero no para gases inflamables.
Final:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tras alcanzarse un valor inferior al umbral de alarma <b>AL1</b> además, la alarma debe confirmarse o estar ya confirmada.</li> <li>• apagando el equipo</li> </ul>

<b>STEL: Alarma principal (límite de exposición a corto plazo)</b>	
Ajustable:	sí
Enclavada:	sí
Desencadenante:	la suma de las concentraciones de un gas a lo largo del tiempo promedio es mayor que el producto del límite de exposición profesional y el factor de rebasamiento
Identificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• señal acústica</li> <li>• señal óptica</li> <li>• símbolo <b>STEL</b></li> </ul>
Confirmar:	no es posible
Final:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cambiando el caso de aplicación</li> <li>• apagando el equipo</li> </ul>

<b>LTEL: Alarma principal (límite de exposición a largo plazo)</b>	
Ajustable:	sí
Enclavada:	sí
Desencadenante:	la suma de las concentraciones de un gas a lo largo del tiempo promedio es mayor que el límite de exposición profesional
Identificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• señal acústica</li> <li>• señal óptica</li> <li>• símbolo <b>LTEL</b></li> </ul>
Confirmar:	no es posible
Final:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cambiando el caso de aplicación</li> <li>• apagando el equipo</li> </ul>

## 9.4.2 Rangos de ajuste

### Nota:

Las alarmas pueden modificarse mediante el software **GasCom**.

- En el software **GasCom**, los gases inflamables se configuran en %LIE y se muestran en %vol.

### Valores predeterminados

A la hora de configurar las alarmas es preciso mantener los siguientes valores predeterminados:

- CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO: **AL1 < AL2 ≤ AL3**
- Todos los demás gases: **AL1 < AL2 < AL3**
- Gases inflamables además: – **AL2** al menos 3 % del LIE mayor que la alarma **AL1**  
– **AL3** corresponde al LIE

Gas	Unidad	Incremento	AL1	AL2	STEL	LEL
CH <sub>4</sub> *	% LIE	1	5–57	8–60	–	–
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> *	% LIE	1	5–57	8–60	–	–
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> *	% LIE	1	5–57	8–60	–	–
CO <sub>2</sub>	%vol	0,02	0,10–1,00	0,50–5,00	0,1–1,0	0,1–1,0
CO	ppm	1	5–30	16–300	10–100	10–50
H <sub>2</sub> S	ppm	0,5	5–19	6–49	4–10	4–10
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> *	% LIE	1	5–57	8–60	–	–
H <sub>2</sub> *	% LIE	1	5–57	8–60	–	–
JFuel*	% LIE	1	5–57	8–60	–	–

\* Para el LIE, consulte capítulo 9.5.

### 9.4.3 Umbrales de alarma (configuración original del equipo)

Gas	Unidad	AL1	AL2	AL3	STEL**	LTEI**
CH <sub>4</sub> *	% LIE	10	50	100	–	–
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> *	% LIE	10	50	100	–	–
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	%vol	0,07	0,35	0,70	–	–
CO <sub>2</sub>	%vol	0,50	2,00	5,00	1,00	0,50
O <sub>2</sub>	%vol	18,0	23,0	25	–	–
CO	ppm	20	60	300	60	20
H <sub>2</sub> S	ppm	5	10	50	10	5
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	%vol	0,23	1,15	2,30	–	–
H <sub>2</sub>	%vol	0,40	2,00	4,00	–	–
JFuel	%vol	0,07	0,35	0,70	–	–

\* Para el LIE, consulte capítulo 9.5.

\*\* Según /18/.

## 9.5 LIE

### Nota:

El LIE puede modificarse mediante el software **GasCom**.

- En el caso de gases con LIE ajustable, este debe cumplir siempre las normativas legales aplicables al ámbito de aplicación.

### Gases con LIE ajustable

Gas	Unidad	Incremento	LIE	Configuración original*
CH <sub>4</sub>	%vol	0,01	4,00–5,00	4,40
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	%vol	0,01	1,50–2,10	1,70

\* Según /13/ para Europa.

### Gases con LIE no modificable

Gas	Unidad	LIE
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	%vol	0,70
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	%vol	2,30
H <sub>2</sub>	%vol	4,00
JFuel	%vol	0,70

## 9.6 Valores límite de la prueba de funcionamiento

Gas	Punto cero		Sensibilidad	
	Valor predeterminado	Desviación	Valor predeterminado	Desviación
CH <sub>4</sub>	0,00 %vol	±0,15 %vol	2,20 %vol	±0,20 %vol
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,00 %vol	±0,10 %vol	1,00 %vol	±0,10 %vol
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0,00 %vol	±0,05 %vol	0,21 %vol	±0,04 %vol
CO <sub>2</sub>	0,04 %vol	±0,06 %vol	2,00 %vol	±0,20 %vol
O <sub>2</sub>	0 %vol	±1,0 %vol	20,9 %vol	±1,0 %vol
CO	0 ppm	±3 ppm	40 ppm	±5 ppm
H <sub>2</sub> S	0 ppm	±3 ppm	40 ppm	±6 ppm
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0,00 %vol	±0,15 %vol	1,00 %vol	±0,10 %vol
H <sub>2</sub>	0,00 %vol	±0,15 %vol	2,00 %vol	±0,20 %vol
JFuel	0,00 %vol	±0,05 %vol	0,32 %vol	±0,06 %vol

## 9.7 Pruebas de tipo

### 9.7.1 Comprobación de la protección contra explosiones

Marcado Ex	PM 580	PM 550	PM 500	PM 400	Alojamiento de las pilas/ baterías	Paquete de baterías
					(PM05-B0300)	(PM05-B0400)
I M1 Ex ia da I Ma				x		x
II2G Ex ia db eb IIC T4 Gb	x	x	x	x	x	
II2G Ex ia db IIC T4 Gb	x	x	x	x		x

### Certificados

- Certificado de examen CE de tipo TÜV 17 ATEX 171969 X
- IECEx: IECEx TUN 17.0027 X

Encontrará los certificados en Internet.

## 9.7.2 Prueba de seguridad de funcionamiento

### Alcance de la prueba

Casos de aplicación:

- Advertir
- Infraestructura

Tipos de gas (según /14/):

	Rango de medición:
– Metano CH <sub>4</sub>	0 %–100 %LIE (PM 580/550/500/400)
– Propano C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0 %–100 %LIE (PM 580/550/500/400)
– Nonano C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0 %–100 %LIE (PM 400)

Gases (según /7/):

	Rango de medición:
– Dióxido de carbono CO <sub>2</sub>	0 %vol–5,00 %vol
– Oxígeno O <sub>2</sub>	0 %vol–25,0 %vol
– Monóxido de carbono CO	0–300 ppm
– Sulfuro de hidrógeno H <sub>2</sub> S	0 a 50 ppm

Accesorios (general):

- Equipo de ensayo SPE AutoFlow
- Sonda corta PM 5

Accesorios para metano CH<sub>4</sub>, propano C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, oxígeno O<sub>2</sub>, monóxido de carbono CO, sulfuro de hidrógeno H<sub>2</sub>S:

- Sonda manual Flex con manguera de sonda HG 1 m
- Sonda flotante con manguera de sonda 6 m
- Sonda Flex HG 5

Accesorios para nonano C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>:

- Sonda flotante
- Manguera de sonda HG 1 m nonano

Batería:

- FDK HR3UWX
- FDK HR3UTGX
- Fujitsu HR-3UTHC
- GP 270AAHC
- Panasonic BK-3HCDE

## Instituto de control de calidad

DEKRA Testing and Certification GmbH

### Certificados

- Certificado de examen CE de tipo BVS 19 ATEX G 002 X
- Certificado de examen de tipo PFG 19 G 004 X

Encontrará los certificados en Internet.

Comprobado según las normas siguientes:

- EN 45544-1, EN 45544-3, EN 50104, EN 50271, EN 60079-29-1

### No comprobado

- Funciones: almacenamiento de registros y pruebas de funcionamiento, así como informes correspondientes
- Tipo de pila: alcalina
- Equipo de ensayo: ATS 503/501
- Gases: Acetileno  $C_2H_2$ , hidrógeno  $H_2$ , JFuel
- Software: GasCom

## 9.8 Marcado del equipo



Fig. 46: Etiqueta de la parte posterior del equipo (aquí: PM 580)

El equipo está identificado de acuerdo con las normativas aplicables. La etiqueta de la parte posterior del equipo contiene la información siguiente:

- Número de serie
- Fecha de fabricación (mes/año)

- Marcado Ex (en función de la variante del producto)
- Certificación
- Tensión, corriente
- Clase de protección
- Fabricante
- Organismo notificado (marcado CE)

## Símbolos



Marcado CE



Warning

Abra el compartimiento de las pilas/baterías únicamente fuera de entornos expuestos a riesgo de explosión.



Marcado de protección contra explosiones



Observe el manual de instrucciones.



No elimine el equipo con la basura doméstica.

---

## 9.9 Símbolos mostrados en la pantalla

### Casos de aplicación



Infraestructura



Advertir



Advertir ECO



Medir

---

### Alarmas



AL1: Prealarma



AL2: Alarma principal



AL3: Final del rango de medición



STEL (límite de exposición a corto plazo)



LTEL (límite de exposición a largo plazo)



Señal acústica desactivada

---

### Acciones o respuestas a preguntas



Confirmar o Sí



Cancelar o No

---

### Acciones al escribir comentarios

-  Confirmar (aplicar)
  -  Cancelar
  -  Insertar
  -  Borrar
- 

### Mensajes

-  Advertencia
  -  Error
  -  Pregunta
  -  Información
  -  Esperar
  -  El equipo va a apagarse ...
-

## Modo de medición

-  Bloqueo de teclas
  -  Registro
  -  Iniciar registro
  -  Detener registro
  -  Punto cero
  -  Información sobre el caso de aplicación
  -  Comentario
  -  Escribir
  -  Autonomía restante
- 

## Configuración

-  Idioma
  -  Código PIN
  -  Configuración
  -  Ajuste
  -  Restablecimiento
  -  Fecha/Hora
  -  Fecha
  -  Hora
  -  umbral PPM
-

## Prueba de funcionamiento



Advertir ECO



Estado del equipo



Bomba



Punto cero



Precisión de presentación/Prueba de presentación



Guardar



No vencida

*antes de una prueba de funcionamiento  
(todos los gases)*



Superada

*después de una prueba de funciona-  
miento  
(en la lista de informes; se aplica para el  
tipo de gas actual hasta el momento de  
la prueba)*



No vencida

*tipo de gas actual*



No superada



Vencida

*antes de una prueba de funcionamiento  
(tipo de gas actual)  
después de una prueba de funciona-  
miento  
(solo en la lista de informes)*



No comprobado

*después de una prueba de funciona-  
miento*

---

## Ajuste



Correcto



Fallo



No ajustado

---

## Tipo de gas



Tipo de gas

---

## Informes



Informes



Registros



Pruebas de funcionamiento



Inspector

---

## Información



Información



Equipo



Error



Gases de prueba



Microcontrolador: versión de firmware



Tipo de batería



Próximo mantenimiento



Sensor: fecha de montaje



Sensor: Vida útil

---

## Modo de carga e intercambio de datos



Intercambio de datos



La batería se está cargando.



La batería está completamente cargada



La batería está demasiado caliente



La batería está demasiado fría



La batería está totalmente descargada



La batería se está preparando para la carga



Pila

## 9.10 Accesorios y consumibles

### Accesorios

Artículo	Número de referencia
Base de comunicaciones PM 5	LP12-10000
Base de comunicaciones PM 5-T	LP12-20000
Adaptador M4	LD10-10001
Cable de vehículo M4 12 V: móvil	ZL07-10100
Cable de vehículo M4 12 V: instalación fija	ZL07-10000
Cable de vehículo M4 24 V: móvil	ZL09-10000
Sonda Flex HG 5	ZS44-10000
Sonda manual Flex	ZS32-10000
Manguera de sonda HG 1 m	ZZ27-10000
Manguera de sonda HG 1 m nonano	ZZ27-10100
Manguera de sonda 6 m	ZS18-10100
Sonda flotante	ZS21-10100
Maletín HG5 L-BOXX	ZD64-10000
Equipo de ensayo ATS 503	PP05-10101
Equipo de ensayo ATS 501	PP05-10001
Equipo de ensayo SPE AutoFlow	PP05-20000
Acondicionador SC	PP05-Z3000
Filtro de CO2	ZG06-10000

## Consumibles

Artículo	Número de referencia
Filtro antipolvo PM 5 (5 unidades)	2498-0023
Filtro hidrófobo PM 5 (10 unidades)	2498-0021
Filtro hidrófobo D28	2491-0020
Batería NiMH Mignon AA 2500 mAh	1354-0009
Pila Mignon LR6	1353-0001
Paquete de baterías	PM05-B0400
Gas de prueba 1000 ppm CH <sub>4</sub> *	ZT29-10001
Gas de prueba 2,2 %vol CH <sub>4</sub> *	ZT03-10001
Gas de prueba 100 %vol CH <sub>4</sub> *	ZT20-10000
Gas de prueba 0,3 %vol C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> *	ZT35-10001
Gas de prueba 1,0 %vol C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> *	ZT11-10001
Gas de prueba 100 %vol C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> **	ZT22-10001
Gas de prueba ExTox IR*	ZT47-10000
Gas de prueba ExTox CAT*	ZT32-10000
Gas de prueba ExCOx IR	ZT52-10000

\* Botella de gas de prueba 1 l, presión aprox. 12 bar

\*\* Bote de gas de prueba 1 l, presión aprox. 7 bar

Existen otros accesorios y consumibles para este producto. Nuestro departamento de ventas de SEWERIN estará encantado de informarle al respecto.

Para los accesorios y consumibles se aplican las mismas condiciones de almacenamiento que para el equipo, con las excepciones siguientes.

- Botes de gas de prueba: máx. 50 °C, sin radiación solar
- Pilas/baterías: máx. 20 °C, máx. 1 año

## 9.11 Cuidado

Para el cuidado basta con limpiar el equipo con un paño húmedo siempre que sea necesario.

---

### ¡ATENCIÓN!

#### Riesgo de daños materiales debido al uso de detergentes inapropiados

El uso de detergentes inapropiados puede provocar daños químicos en la superficie de la carcasa. Los vapores de los disolventes y los productos que contienen silicona pueden penetrar en el equipo y ocasionar daños en los sensores.

- No limpie nunca el equipo con disolventes, gasolina, limpia-salpicaderos que contengan silicona ni sustancias similares.
- 

## 9.12 Instrucciones para la eliminación

La eliminación de equipos y accesorios se rige por la Directiva 2014/955/UE conforme al Código Europeo de Residuos (CER).

Residuos	Código EAK
Equipo	16 02 13
Bote de gas de prueba	16 05 05
Pila, batería	16 06 05

Los equipos pueden retornarse a Hermann Sewerin GmbH.

### 9.13 Principios legales

Las normas y regulaciones siguientes, así como las directivas europeas que se indican a continuación, constituyen la base legal para el trabajo con el equipo.

- /1/ BG RCI Hoja informativa T 021 (información de la DGUV 213-056), titulada «Gaswarneinrichtungen und -geräte für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff – Einsatz und Betrieb» (Equipos y detectores de gas para gases/vapores tóxicos y oxígeno: Uso y funcionamiento).
- /2/ BG RCI Hoja informativa T 023 (información de la DGUV 213-057), titulada «Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb» (Equipos y detectores de gas para la protección contra explosiones – Uso y funcionamiento).
- /3/ Hoja de trabajo G 465-4 (M) (2019) de la DVGW, titulada «Gerätetechnik für die Überprüfung von Gasleitungen und Gasanlagen» (Tecnología de aparatos para la inspección de tuberías de gas y plantas de gas).
- /4/ EN 45544-1
- /5/ EN 45544-3
- /6/ EN 45544-4
- /7/ EN 50104:2010
- /8/ EN 50271:2018
- /9/ EN 60079-0
- /10/ EN 60079-1
- /11/ EN 60079-7:2016
- /12/ EN 60079-11
- /13/ EN 60079-20-1:2010
- /14/ EN 60079-29-1
- /15/ EN 60079-29-2
- /16/ EN 60086-1
- /17/ EN 61951-2
- /18/ TRGS 900: 2006  
Normas técnicas de para sustancias peligrosas: Valores límite en el puesto de trabajo
- /19/ 2014/34/UE (ATEX)

## 9.14 Declaración de conformidad

La empresa Hermann Sewerin GmbH declara por este medio que el equipo **EX-TEC® PM 580/550/500/400** cumple los requisitos de las siguientes directivas:

- 2011/65/UE
- 2014/30/UE
- 2014/34/UE

Gütersloh, 2020-12-15



Dr. Swen Sewerin (gerente)

La declaración de conformidad completa se puede consultar en Internet.

## 9.15 Abreviaturas

%vol	contenido porcentual de un gas en una mezcla de gas referido al volumen
AL	Alarma ( <b>AL1, AL2, AL3</b> )
CC	sensor de combustión catalítica (sensor catalítico)
CENELEC	Comité Europeo de Normalización Electrotécnica
COSH	Nombre de un sensor con el que es posible medir los niveles de CO y de H <sub>2</sub> al mismo tiempo
CT	sensor de conductividad térmica
EQ	sensor electroquímico
FRM	final del rango de medición
IR	sensor infrarrojo
LIE	límite inferior de explosividad
LTEL	límite de exposición a largo plazo
NiMH	níquel e hidruro metálico
ppm	partes por millón
SC	semiconductor sensible al gas
STEL	límite de exposición a corto plazo

## 9.16 Términos técnicos

### Aire limpio

Aire que no contiene hidrocarburos ni gases tóxicos.

### Confirmar

Mensaje de error o alarma para notificar un evento y reaccionar ante él. En el caso de las alarmas, dependiendo de la situación de medición, es posible silenciar solo la señal acústica o desactivar también la señal óptica y el símbolo.

### Inspección

Evento sobre el que el usuario recibe un recordatorio a través del equipo. El usuario decide de forma individual el evento con el que está vinculado el recordatorio (p. ej., entregar equipo al personal de mantenimiento). La pantalla de inicio muestra un mensaje cuando vence una inspección.

La fecha del recordatorio se configura en el software **GasCom**.

### Límite de exposición a corto plazo (STEL)

Producto del límite de exposición profesional y el factor de rebasamiento a lo largo de un tiempo promedio de 15 minutos.

### Límite de exposición a largo plazo (LTEL)

Límite de exposición profesional a lo largo de un tiempo promedio de 8 horas.

### Límite de exposición profesional

Límite superior aceptable en la concentración en el aire de una sustancia peligrosa en el lugar de trabajo. (Fuente: Wikipedia)

### Registro

Contiene los valores medidos guardados de un período determinado.

### **Tiempo de calentamiento**

Tiempo que necesita un sensor hasta que está listo para el uso.

### **Tiempo de estabilización**

Tiempo que necesita un sensor hasta que, con 3 valores medidos consecutivos, que se leen a intervalos de 2 minutos, no surgen desviaciones superiores al  $\pm 1$  % del intervalo de medición.

### **Tipo de gas**

Hidrocarburo gaseoso con la fórmula molecular  $C_xH_y$ , como metano  $CH_4$ , propano  $C_3H_8$  o nonano  $C_9H_{20}$ .

### **Tiempo de respuesta**

Tiempo que necesita un sensor desde que comienza la medición hasta que el valor medido alcanza un porcentaje concreto del valor final. Por lo general, el tiempo de respuesta se determina hasta que se alcanza el 90 % ( $t_{90}$ ) o el 50 % ( $t_{50}$ ) del valor medido.

En algunas fuentes, el tiempo de respuesta recibe también la denominación de tiempo de aumento.

### **Usuario**

Designación general para la persona que utiliza el equipo, independientemente de su pertenencia a un grupo de usuarios.

## **9.17 Conversión de los datos relativos a la concentración**

Las concentraciones de gas se indican en la unidad ppm (partes por millón) o en %vol (porcentaje en volumen).

Conversión:           1   %vol = 10.000 ppm  
                          0,1   %vol = 1000 ppm

## 10 Índice alfabético

### A

- Acción
  - cancelar 29
  - ejecutar 31
- Agua en el equipo 90
- Ajuste 51, 73
  - características 74
  - caso de aplicación «Advertir» 77
  - caso de aplicación «Infraestructura» 79
  - caso de aplicación «Medir» 78
  - equipos con sensor de COSH 62
  - frecuencia 74
  - presentación de los resultados 75
  - requisitos 76
- Alarma 113
  - AL1 113
  - AL2 114
  - AL3 114
  - asignación de prioridades 113
  - baja tensión 86
  - confirmar 14
  - final del rango de medición 114
  - LTEL 115
  - prealarma 113
  - principal 114, 115
  - rango de ajuste 116
  - señales 14
  - STEL 115
- Alimentación 81
- Aplicación, según objetivo 2
- Área de información 25
- Automático
  - bloqueo de teclas 44
  - registro 36
- Averías 88

### B

- Barra de estado 26
- Batería
  - cambiar 24, 87
  - cargar 85
  - cuidado 86
  - homologada 82
  - Modo de carga 83
- Bomba 67, 70

### C

- Caso de aplicación 9
  - cambiar 37
  - rangos de medición 108
- Clip para el cinturón 16
- Código PIN 30, 50
- Compartimiento de las pilas/baterías 87
- Concentración
  - conversión 133
  - unidades seleccionables 19
- Configuración
  - código PIN 50
  - en el equipo 41, 50
  - intercambio de datos entre el equipo y GasCom 49
  - mediante el software 49
- Confirmar 14
- Cuidado 129

### D

- Desplazamiento 29

### E

- Entrada de gas 15
- Equipo
  - apagar 24
  - encender 21
  - información 56
  - marcado 120
- Escribir un comentario 32
- Estado del equipo 67, 69
- Estructura del menú 18
- Experto 5

### F

- Fecha 52
- Filtros 15
  - antipolvo 15
  - cambiar 45
  - comprobar 47
  - disposición 46
  - hidrófobo 16

## **G**

- Gases de prueba 61
  - configurados por el propio usuario 61
  - disponibles , 58
  - predefinidos 61, 110
  - rango de ajuste 111
  - utilizables 61
- Gases, medibles 8

## **H**

- Hora 52

## **I**

- Iluminación de la pantalla 15
- Información 56
  - caso de aplicación 59
  - equipo 56
  - error 57
  - gases de prueba 58
  - lista de usuarios 58
  - rangos de medición 59
  - umbrales de alarma 59
- Informe
  - de pruebas de funcionamiento 54
  - de registros 55
  - información detallada 54
- Informes 53

## **L**

- LIE 117
- Lista de errores 57
- Lista de gases prueba 58
- Lista de informes 53
- Lista de usuarios 58
- Listas 32

## **M**

- Mantenimiento 80
- Medición en pausa 13
- Memoria 19
- Mensajes 26
  - de advertencia 90
  - de error 88
- Menú 17
  - de medición 17
- Mezclas de gas para el ajuste de equipos con sensor de COSH 62

## **Modo**

- de carga 83
- de medición 17

## **N**

- Navegación 25

## **P**

- Pantallas de inicio 23
- Paquete de baterías 83
- Parte posterior del equipo 120
- Personal
  - de mantenimiento 5
  - formado 5
- Pila
  - cambiar 24, 87
  - homologada 82
- Precisión de presentación 67, 70
- Primera puesta en servicio 24
- Prueba de estanqueidad 44
- Prueba de funcionamiento 63
  - bomba 70
  - características 66
  - ECO 66, 71
  - estado del equipo 69
  - estándar 66, 70
  - frecuencia 64
  - guardar 72
  - guiada 64
  - informes 54
  - iniciar 69
  - libre 63
  - precisión de presentación 70
  - presentación de los resultados 68
  - prueba de presentación 71
  - pruebas parciales 67
  - punto cero 70
  - requisitos 68
  - valores límite 118
  - variantes de la prueba de funcionamiento guiada 66
  - vencimiento 65
- Prueba de presentación 67, 71
- Punto cero 67, 70
  - definir de forma temporal 38, 92
  - valores nominales 39

## R

- Rango de ajuste 116
  - gases de prueba 111
  - LIE 117
- Rangos de medición 108
- Registrar medición 34
  - automático 36
- Registro
  - automático 36
  - con comentario 36
  - detener 35, 36
  - informes 55
  - iniciar 35
  - sin comentario 35
- Restablecimiento 51

## S

- Seleccionar
  - una opción de menú 29
  - valor 30
- Señal 12
  - activar señal acústica 42
  - de funcionamiento 14
  - dependiente de la concentración 42, 52
  - desactivar señal acústica 42
  - en caso de alarma 14
  - en caso de avería 15
  - en el caso de una medición en pausa 13
- Sensor de COSH 62
  - detectar 63
- Sensores 10
  - influencias externas 11
  - principio de funcionamiento 11
- Servicio
  - alcance 60
  - entorno adecuado 63
  - gases de prueba 61
- Símbolos
  - pantalla 122
  - parte posterior del equipo 121
- Sonda
  - adicionales 17
  - comprobar la estanqueidad 44
  - corta 16

## T

- Teclas 27
  - bloquear automáticamente 44
  - bloquear manualmente 43
  - bloqueo 43
  - desbloquear 44
- Técnico especializado 5
- Tiempo de respuesta 73
- Tipo de gas 11
  - cambiar de forma temporal 40

## U

- Umbral de alarma 117
- Umbral PPM 52
- Unidades 19
- Uso previsto 2

## V

- Variantes del producto 7



#### Hermann Sewerin GmbH

Robert-Bosch-Straße 3  
33334 Gütersloh, Germany  
Tel.: +49 5241 934-0  
Fax: +49 5241 934-444  
[www.sewerin.com](http://www.sewerin.com)  
[info@sewerin.com](mailto:info@sewerin.com)

#### SEWERIN IBERIA S.L.

Centro de Negocios Eisenhower  
Avenida Sur del Aeropuerto  
de Barajas 28, Planta 2  
28042 Madrid, España  
Tel.: +34 91 74807-57  
Fax: +34 91 74807-58  
[www.sewerin.com](http://www.sewerin.com)  
[info@sewerin.es](mailto:info@sewerin.es)

#### Sewerin Sp. z o.o.

ul. Twórcza 79L/1  
03-289 Warszawa, Polska  
Tel.: +48 22 675 09 69  
Tel. kom.: +48 501 879 444  
[www.sewerin.com](http://www.sewerin.com)  
[info@sewerin.pl](mailto:info@sewerin.pl)

#### SEWERIN SARL

17, rue Ampère – BP 211  
67727 Hoerdts Cedex, France  
Tél. : +33 3 88 68 15 15  
Fax : +33 3 88 68 11 77  
[www.sewerin.fr](http://www.sewerin.fr)  
[sewerin@sewerin.fr](mailto:sewerin@sewerin.fr)

#### Sewerin Portugal, Lda

Avenida dos Congressos da  
Oposição Democrática, 65D, 1º K  
3800-365 Aveiro, Portugal  
Tlf.: +351 234 133 740  
Fax.: +351 234 024 446  
[www.sewerin.com](http://www.sewerin.com)  
[info@sewerin.pt](mailto:info@sewerin.pt)

#### Sewerin Ltd.

Hertfordshire  
UK  
Phone: +44 1462-634363  
[www.sewerin.co.uk](http://www.sewerin.co.uk)  
[info@sewerin.co.uk](mailto:info@sewerin.co.uk)