



# GASCLAM 2

Manual de usuario del instrumento V1.2



## **Registre su instrumento en línea para obtener una garantía extendida**

Gracias por adquirir su instrumento Ion Science.

La garantía estándar de su GasClam 2 se puede extender a dos años.

Para recibir la garantía, debe registrar su instrumento en línea dentro del primer mes de la compra (se aplican términos y condiciones).

Visite [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

## Contenido

<b>Contenido</b>	<b>5</b>
<b>Símbolos</b>	<b>7</b>
<b>Reciclaje y eliminación</b>	<b>7</b>
<b>Declaración de conformidad</b>	<b>8</b>
<b>Declaraciones</b>	<b>9</b>
Responsabilidad por el uso correcto.....	9
Advertencias.....	9
Garantía de calidad .....	9
Eliminación .....	9
Aviso legal.....	9
Garantía .....	9
Mantenimiento .....	9
<b>Introducción a GasClam 2</b>	<b>10</b>
ADVERTENCIA.....	10
ADVERTENCIA:.....	10
ADVERTENCIA:.....	11
ADVERTENCIA:.....	11
Contenido del paquete.....	11
Descripción de las piezas.....	12
<b>Cómo funciona GasClam 2</b>	<b>13</b>
Piezas accesibles para el usuario.....	14
ADVERTENCIA:.....	14
El GasClam 2 tiene solo dos partes principales que el usuario puede cambiar: el filtro de humedad, al que se accede desatornillando el tubo negro de la cubierta del filtro (consulte la sección "Mantenimiento") y las baterías a las que se accede quitando la placa de la cubierta de la batería (consulte la sección "Cambio de baterías").....	14
<b>Planificación del seguimiento y preparación del sitio</b>	<b>14</b>
Cantidad de unidades y diseño del sitio.....	14
Áreas peligrosas .....	14
Obras de cabecera del pozo .....	15
<b>Configuración e instalación del GasClam 2</b>	<b>15</b>
Instalación de software .....	15
ADVERTENCIA:.....	15
Función .....	16
Opciones de suministro de energía.....	16
Fuente de alimentación externa .....	17
ADVERTENCIA:.....	17
Altura del agua .....	17
Adquisición remota de datos (telemetría) .....	17
Duración de la batería y recuento de muestras.....	18
Baterías alcalinas .....	18
Ni-MH recargable .....	18
Li de larga duración .....	19
Los efectos de la temperatura y la humedad en el recuento de muestras .....	19
Temperaturas por debajo de 0 °C.....	19
Los efectos del agua en un GasClam 2 .....	20
Cómo el GasClam 2 evita que el agua entre desde abajo.....	20
NOTA: .....	20
Cómo el GasClam 2 evita que el agua entre desde arriba .....	20
Optimización del rendimiento de GasClam 2 .....	21
<b>Comenzar a monitorear</b>	<b>21</b>
Cambio de pilas .....	21
ADVERTENCIA:.....	21
ADVERTENCIA:.....	21
ADVERTENCIA:.....	22
Conexión del GasClam 2 a una PC.....	22
Verifique la tensión y la configuración.....	23
Instalación del GasClam 2 en un pozo .....	24

Encender el GasClam 2.....	24
Salir del sitio .....	24
<b>Visitas al sitio</b> .....	<b>25</b>
ADVERTENCIA:.....	25
ADVERTENCIA:.....	25
Controles regulares .....	25
NOTA: .....	25
Recuperación de datos.....	25
Salir del sitio .....	25
<b>Calibración, mantenimiento y almacenamiento</b> .....	<b>26</b>
Calibración y mantenimiento de la unidad .....	26
Almacenamiento de GasClam cuando no está en uso.....	26
Gestión de filtros .....	26
Inspección y reemplazo del filtro de humedad.....	27
ADVERTENCIA:.....	27
Piezas reparables por el usuario .....	28
Repuestos para el usuario.....	28
<b>Localización de averías</b> .....	<b>29</b>
Software .....	29
Los efectos de las inundaciones en los datos y el GasClam 2 .....	29
Problemas potenciales cuando se usa GasClam 2 por debajo de 0 °C .....	30
<b>Especificaciones técnicas</b> .....	<b>30</b>
Especificaciones generales .....	30
Dimensiones.....	31
Sensores incorporados .....	32
Especificaciones del sensor de gas.....	32
NOTA: .....	32
Sensibilidad cruzada y rendimiento del sensor: .....	33
100 % dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) .....	33
5 % de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) .....	33
Metano (CH <sub>4</sub> ).....	33
Oxígeno (O <sub>2</sub> ) .....	33
Monóxido de carbono único (CO) .....	34
Sulfuro de hidrógeno simple (H <sub>2</sub> S) .....	34
Sensor CO de H <sub>2</sub> S dual.....	34
Información adicional sobre el rendimiento del sensor de CO/H <sub>2</sub> S .....	35
Compuestos orgánicos volátiles (COV) .....	35
<b>Detalles de contacto</b> .....	<b>36</b>
<b>Registro manual</b> .....	<b>37</b>

## Símbolos



### ¡ADVERTENCIA!

SE UTILIZA PARA INDICAR ADVERTENCIAS DE PELIGRO DONDE HAY RIESGO DE LESIONES O MUERTE.



### ¡ADVERTENCIA! - PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

SE UTILIZA PARA INDICAR ADVERTENCIAS DE PELIGRO EN LAS QUE EXISTE RIESGO DE LESIONES O MUERTE POR DESCARGA ELÉCTRICA.



### PRECAUCIÓN

SE UTILIZA PARA INDICAR UNA PRECAUCIÓN CUANDO EXISTE RIESGO DE DAÑO AL EQUIPO.



### ACCIÓN PROHIBIDA

SE USA PARA INDICAR ACCIONES QUE NO ESTÁN PERMITIDAS; POR EJEMPLO, "JAMÁS DEBERÁ..."



### INFORMACIÓN

INFORMACIÓN IMPORTANTE O CONSEJOS ÚTILES SOBRE EL USO.

## Reciclaje y eliminación



### RECICLAJE

RECICLE TODOS LOS ENVASES.



### REGULACIONES WEEE

ASEGÚRESE DE QUE LOS RESIDUOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS SE ELIMINEN CORRECTAMENTE.

## Declaración de conformidad

## EU DECLARATION OF CONFORMITY

According to Decision No. 768/2008/ES of the European Parliament and of the Council

### Landfill gas monitor type GasClam

**The manufacturer stated below declares that the characteristics of the product meet the required technical standards, directives and specification and that it conforms to the respective European Union harmonisation standards. Furthermore the manufacturer declares the product to be safe whilst adhering to the conditions for its correct installation, maintenance and use. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.**

**Manufacturer:**

Elok - Opava spol. s r.o., Sádek 17, 747 75, Velké Heraltice

**Notification of quality assurance:**

FTZÚ 02 ATEX Q 025

**Product description:**

The Landfill gas monitor is used for monitoring gas released from bore holes in landfill sites. After recording the necessary number of samples the data is transfer to a PC using a serial cable, where it is then processed.

**Notified person:**

FTZÚ, AO 210, OSTRAVA-RADVANICE, IN - 00577880

 1026

**Certificate number (Registration number):**

FTZÚ 07 ATEX 0105X

Including all Supplements.

**Type of protection:**
 II 2G Ex db ib [ib] IIB T4 Gb

**Conformity assessment procedure:**

The product's conformity was assessed with respect to the following requirements:

- ATEX Directive 2014/34/EU, EMC Directive 2014/30/EU, RoHS Directive 2011/65/EU.
- it was compared with the submitted documentation
- issued on fundamentals of declaration of conformity of the producer
- it was tested according standards

**List of standards:**

EN 60079-0:2012 +A11:2013	EN 60079-1:2014	EN 60079-11:2012
EN 61000-4-11:2004 +A1:2017	EN 61000-4-3:2006 +A1:2008 +A2:2011	EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-5:2014 +A1:2018		

**List of technical regulations:**

02600,NKO - Operating Instruction.

**Date and Place of Issue:      Authorised representative:**

27.09.2018

 Sádek 17  
Velké Heraltice

Ing. Jiří Klein




Sádek 17, 747 75 Velké Heraltice  
IČO: 46576525, DIČ: CZ46576525  
Tel.: 553 663 930-3, Fax: 553 663 948-9



Created by: Malchárek Josef

Created on: 27.09.2018

Doc. No. / Rev.: POS20180012/F0

Approved by: Malchárek Josef

Approved on: 27.09.2018

State: Released

## Declaraciones

### Responsabilidad por el uso correcto

Ion Science Ltd no acepta ninguna responsabilidad por ajustes incorrectos que causen daños o perjuicios a personas o propiedad. Los usuarios son responsables de responder adecuadamente a las lecturas y alarmas dadas por GasClam 2.

Utilice el equipo de acuerdo con este manual y de conformidad con las normas de seguridad locales.

Es posible que el rendimiento reducido de la detección de gas no sea obvio, por lo que el equipo debe inspeccionarse y mantenerse con regularidad. Ion Science recomienda:

- Implementar un programa de comprobaciones periódicas para asegurarse de que funciona dentro de los límites de calibración, y
- Mantener un registro de los datos de verificación de calibración.

### Advertencias

1. Lea y asegúrese de comprender este manual completamente antes de instalar o accionar el GasClam 2.
2. Por seguridad, el GasClam 2 solo debe ser operado por personal calificado.
3. La sustitución de componentes puede resultar en condiciones inseguras e invalidará la garantía.
4. Los fusibles de montaje en superficie solo deben ser reemplazados por los centros de servicio de Ion Science.

### Garantía de calidad

El GasClam 2 se fabrica de conformidad con ISO9001:2015. Eso asegura que el equipo sea:

- diseñado y ensamblado de forma reproducible, a partir de componentes rastreables,
- calibrado según los estándares establecidos antes de que salga de nuestra fábrica.

### Eliminación

Deseche GasClam 2 y sus componentes de acuerdo con todos los requisitos ambientales y de seguridad locales y nacionales. Esto incluye la directiva europea WEEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos). Ion Science Ltd ofrece un servicio de devolución. Contáctenos para obtener más información.

### Aviso legal

Si bien se hace todo lo posible para garantizar la precisión de la información contenida en este manual, Ion Science no acepta ninguna responsabilidad por errores u omisiones, o cualquier consecuencia derivada del uso de la información aquí contenida. Se proporciona "tal cual" y sin ninguna representación, término, condición o garantía de ningún tipo, ya sea expresa o implícita. En la medida en que lo permita la ley, Ion Science no será responsable ante ninguna persona o entidad por ninguna pérdida o daño que pueda surgir del uso de este manual. Nos reservamos el derecho, en cualquier momento y sin previo aviso, de eliminar, enmendar o modificar cualquier contenido que aparezca en este documento.

### Garantía

Para recibir su garantía de 2 años, debe registrarse dentro del primer mes de la compra (se aplican términos y condiciones). Luego, recibirá un correo electrónico de confirmación de que su Período de garantía ha sido activado y procesado.

Los detalles completos, junto con una copia de nuestra Declaración de garantía, se pueden encontrar visitando:

[www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

### Mantenimiento

Ion Science recomienda reemplazar la lámpara del sensor MiniPID cada doce meses.

Comuníquese con Ion Science o con su distribuidor local para conocer las opciones de mantenimiento en su área.

## Introducción a GasClam 2



GasClam 2 es el primer monitor e instrumento de registro de gas de pozo continuo in situ del mundo. Es una herramienta invaluable para detectar y registrar la concentración de una amplia gama de gases comúnmente requeridos en aplicaciones de monitoreo, incluyendo metano (CH<sub>4</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) y compuestos orgánicos volátiles (COV).

Además de los gases seleccionados, el GasClam 2 también registra la temperatura, la presión barométrica y la presión del pozo. Se puede instalar un sensor de nivel de pozo de agua opcional para medir las fluctuaciones en la capa freática en caso de que se requieran estos datos.

Se pueden tomar muestras a intervalos programables, lo que proporciona un valioso conjunto de datos. La configuración predeterminada del GasClam 2 incluye tomar una muestra cada hora, lo que le da una vida útil de aproximadamente un mes (usando los paquetes de baterías recargables suministrados) que se puede extender hasta 3 meses (usando paquetes de baterías de litio de larga duración patentados opcionales).

El GasClam 2 puede funcionar como un registrador independiente o un monitor en tiempo real vinculado a los sistemas de adquisición de datos (telemetría) a través de un sistema de módem opcional o un cable de comunicación. Los datos registrados se pueden ver utilizando el software GasClam 2, o bien exportarse a una hoja de cálculo para su análisis.

El software también se utiliza para configurar el GasClam 2 para el registro, incluidos los intervalos de registro, el número total de muestras, la fuente de alimentación y las opciones de ventilación.

El GasClam 2 en sí mismo fue construido en cumplimiento con los más altos estándares. Con su carcasa exterior de acero inoxidable, es intrínsecamente seguro y está certificado para su uso en entornos explosivos en la zona peligrosa 1. Además, cumple con el Grado de Protección Internacional IP68.

Ion Science Ltd recomienda que los usuarios realicen pruebas funcionales periódicas junto con tareas de mantenimiento y calibración anuales, proporcionadas por el servicio de atención al cliente de Ion Science o un centro de servicios autorizado por Ion Science.

En este manual, una Advertencia identifica condiciones y acciones que representan un peligro para el usuario o la unidad.



**ADVERTENCIA:** Antes de usar el GasClam 2, debe leer tanto este documento como el manual del software, prestando especial atención a las secciones que cubren la optimización del rendimiento del GasClam 2 y los efectos del agua.



**ADVERTENCIA:** No conecte ni desconecte ningún cable en áreas peligrosas ni utilice equipos no aprobados en áreas peligrosas como computadoras portátiles y teléfonos móviles.



**ADVERTENCIA:** Por razones de seguridad intrínseca, las baterías **NO DEBEN** cambiarse dentro de áreas peligrosas. Asegúrese siempre de estar en un área segura antes de realizar cualquier tipo de trabajo en su GasClam 2.



**ADVERTENCIA:** Para mantener la certificación de la unidad y la seguridad intrínseca, utilice ÚNICAMENTE baterías aprobadas por GasClam 2, cajas de conexiones de suministro de energía externa y repuestos.

## Contenido del paquete

Al desembalar por primera vez, tómese un poco de tiempo para comprobar y examinar el contenido del paquete de GasClam 2:

- GasClam 2
- Opción de alimentación (cargador estándar, fuente de alimentación y 2 paquetes de baterías recargables Ni-MH)
- Estuche del instrumento
- Cable de comunicación serie
- Cable del botón pulsador
- Llave Allen (núm. 5) para la tapa de la batería
- Llave de tubo para púas
- Llave Allen (núm. 4) para tapón de ventilación
- Juego de tapones de ventilación
- Filtros de humedad de repuesto x 2
- Equipo de snorkel
- Filtro de snorkel de repuesto
- Manual en CD y software, certificado de calibración y garantía

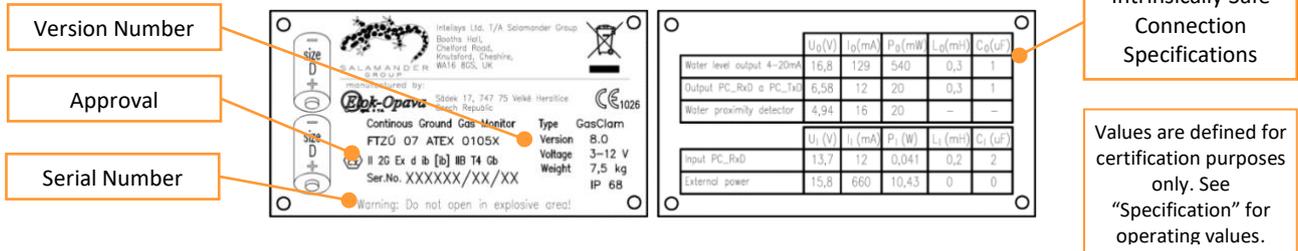


El GasClam 2 viene embalado para su transporte con tapas en las púas de entrada, salida y ventilación; estas tapas negras deben quitarse antes de utilizar la unidad. Si tiene la intención de almacenar la unidad durante un período de tiempo más prolongado, se recomienda volver a colocar las tapas de las púas para detener la entrada de humedad y polvo.

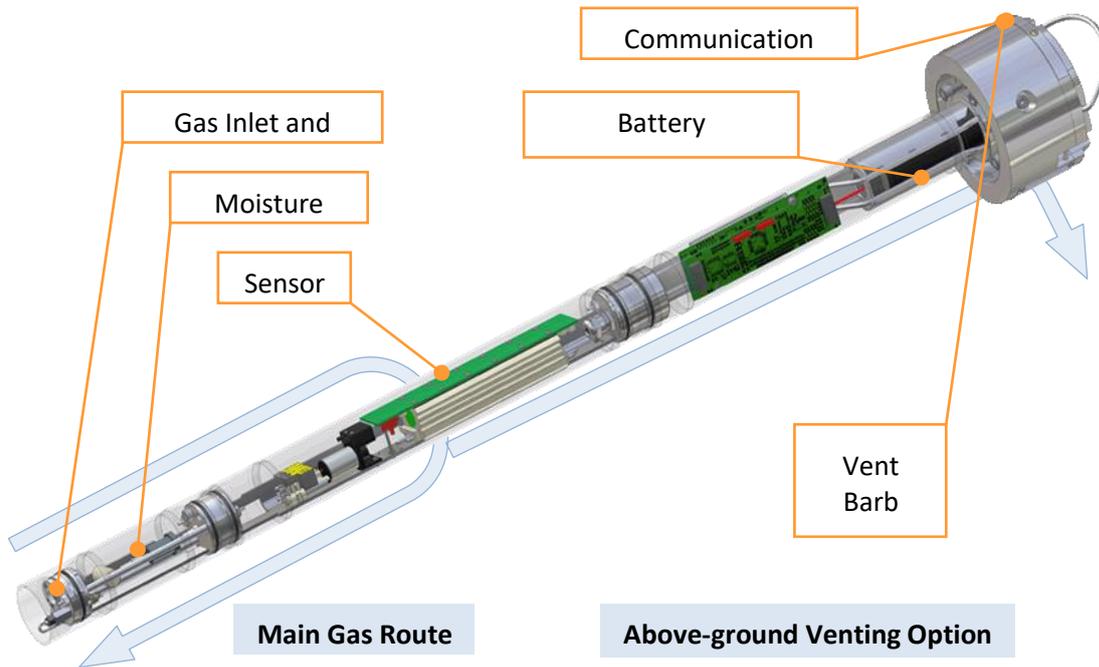
Descripción de las piezas



Placas de identificación



## Cómo funciona GasClam 2



Cuando se inicia el registro, el GasClam 2 toma su primera muestra instantáneamente. Se escucha un clic, y luego se enciende la bomba que toma una muestra de aire del pozo de agua. Primero se toman las lecturas de presión y temperatura. Mientras la bomba está encendida, se toman lecturas de los sensores de flujo de gas. A continuación, la bomba se apaga y, tras una breve pausa, se toman las lecturas de los sensores de gas estático. Todo el proceso toma aproximadamente 2,5 minutos, dependiendo de la configuración del sensor.

Se crea un conjunto de lecturas que se almacena en una memoria no volátil; el número de lecturas varía según la cantidad de sensores utilizados. Este conjunto de lecturas es una "Muestra". La siguiente muestra se puede tomar después de aproximadamente 30 segundos; por lo tanto, el intervalo mínimo entre muestras, que es el "intervalo de registro", es de 3 minutos.

El gas muestreado se devuelve al pozo de agua; sin embargo, si es necesario, un sistema de ventilación puede abrir un camino desde el pozo hasta la atmósfera, a intervalos específicos y por períodos determinados.

## Piezas accesibles para el usuario



**ADVERTENCIA:** Para garantizar la seguridad intrínseca del GasClam, NO desmantele ni intente realizar ninguna tarea de mantenimiento no autorizada.

El GasClam 2 tiene solo dos partes principales que el usuario puede cambiar: el filtro de humedad, al que se accede desatornillando el tubo negro de la cubierta del filtro (consulte la sección "Mantenimiento") y las baterías a las que se accede quitando la placa de la cubierta de la batería (consulte la sección "Cambio de baterías").

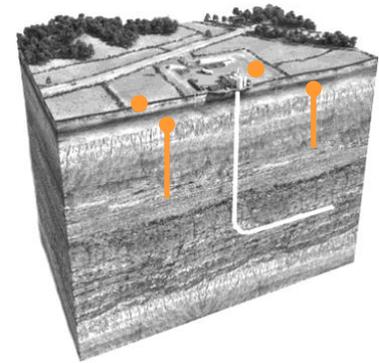


## Planificación del seguimiento y preparación del sitio

### Cantidad de unidades y diseño del sitio

Para lograr la efectividad requerida en el monitoreo del sitio, se deben definir los tipos de gases (consulte la sección "Especificaciones") y los parámetros adicionales, incluido el nivel del agua, que deben monitorearse. Además, las unidades GasClam 2 deben configurarse y calibrarse en consecuencia antes de su implementación en el campo.

Además, se debe planificar el número de unidades GasClam 2 que se utilizarán y la ubicación de las perforaciones, teniendo en cuenta el acceso, el agua subterránea y las posibles inundaciones.

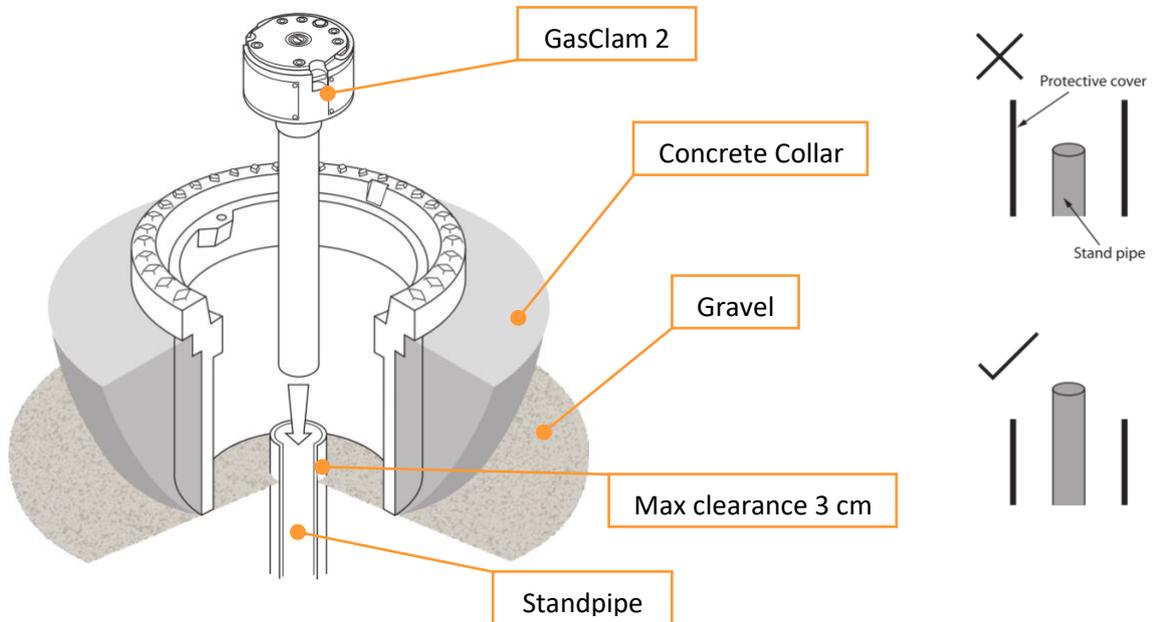


### Áreas peligrosas

Es importante definir la extensión de las áreas peligrosas de acuerdo con los estándares nacionales y locales y qué tan lejos se extienden estas áreas de los pozos donde se desplegará GasClam 2.

### Obras de cabecera del pozo

El GasClam 2 está diseñado para encajar en un pozo de 50 mm (2 in). Las obras de cabecera recomendadas son pozos de monitoreo de 20,32 cm (8 in) de Stuart Wells (<http://wellservices.stuartgroup.ltd.uk/>) o de un tipo similar, y deben instalarse de acuerdo al diagrama siguiente:



Es importante tener el tubo vertical a un máximo de 3 cm por encima de la base de la obra de cabecera; esto asegurará que el GasClam 2 quepa debajo de la tapa de la cubierta. Las obras de cabecera deben ser concéntricas al tubo vertical para que el GasClam 2 se aloje correctamente. El tubo vertical también debe cortarse en cuadrado para permitir un buen sellado.

Si se va a utilizar una cubierta protectora, asegúrese de que termine debajo de la parte superior del tubo vertical; de lo contrario, el GasClam 2 no encajará correctamente.

## Configuración e instalación del GasClam 2

### Instalación de software

El software GasClam 2 se ejecutará en: Windows XP SP 2, Windows 7, Windows 8.0 y 8.1.

El software GasClam 2 está en el CD (su centro de servicio puede proporcionar la última versión); incluye un paquete de instalación con .Net Framework 4 (x 86) (descargable también desde el sitio web de Microsoft) y un manual en PDF. El software necesita 45 MB de espacio libre en el disco duro para su instalación.



**ADVERTENCIA:** Todas las conexiones entre el GasClam y una PC y todas las configuraciones del software deben realizarse fuera de las áreas peligrosas.

## Función

El software se utiliza para configurar el GasClam 2 para el registro, la descarga de datos de registro, la realización de análisis y la exportación de datos para un análisis más detallado en otros programas, como hojas de cálculo. El software también se utiliza para realizar una "prueba funcional" y una "calibración del usuario" periódicas.

Los ajustes principales son el intervalo de registro, el programa de intervalo de registro variable, el número de muestras (recuento de muestras), el método de ventilación del gas de salida y si se ha instalado un sensor de nivel de agua de pozo.

Para ayudar a facilitar el análisis de datos, el software puede establecer cada GasClam 2 con un nombre "descriptivo". Si se utiliza más de un GasClam 2 en un sitio de monitoreo, es una buena práctica etiquetar también cada GasClam 2 para que no se coloquen en los pozos incorrectos.



## Opciones de suministro de energía

El GasClam 2 puede utilizar 4 fuentes de alimentación aprobadas:

- 2 pilas Duracell alcalino-manganeso de 1,5 V - MN1300 (Alk-Mn) *(intervalo de registro de 3 minutos a 24 horas)*
- Paquete de baterías recargables de hidruro de níquel-metal de 2,6 V (Ni-MH) *(intervalo de registro de 3 minutos a 24 horas)*
- Paquete de batería de litio no recargable (Li) de 7,2 V *(intervalo de registro de 15 minutos a 24 horas)*
- Fuente de alimentación de CC externa de 12 V (Ext) *(intervalo de registro de 3 minutos a 24 horas)*

El GasClam 2 puede funcionar como un registrador independiente o vinculado a un sistema de adquisición de datos.

Los paquetes de baterías Ni-MH son recargables con una duración de hasta un mes con un intervalo de registro de 1 hora. Los paquetes de Li son celdas primarias no recargables que pueden durar hasta 3 meses con un intervalo de registro de 1 hora. La vida útil de los distintos tipos de paquetes de baterías depende del intervalo de registro, la configuración del sensor GasClam 2, la temperatura de funcionamiento y, en el caso de los paquetes recargables, en particular, la antigüedad y el tiempo desde que se cargaron por última vez.

Una fuente de alimentación externa es particularmente útil si se requieren intervalos de registro más cortos (muestreo de hasta cada 3 minutos) cuando un paquete de baterías no duraría un mes y las visitas frecuentes al sitio no son factibles. Esta opción también es ventajosa si se requiere monitoreo remoto usando el módem opcional (que también puede ser alimentado externamente) o telemetría externa (vea la sección "Energía externa"). Nota: La vida útil del filtro de humedad depende del intervalo de registro.

El GasClam 2 seleccionará automáticamente la fuente de alimentación y se ajustará en consecuencia (consulte el manual del software).

### Fuente de alimentación externa



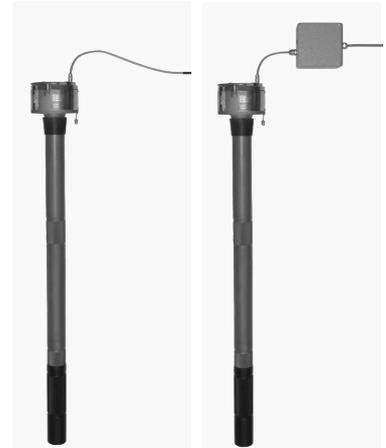
**ADVERTENCIA:** La fuente de alimentación externa y las comunicaciones solo pueden ser diseñadas e instaladas por personas debidamente calificadas y capacitadas que cumplan con las normas y regulaciones nacionales y locales.

Un GasClam 2 puede ser alimentado por una fuente de alimentación externa utilizando el "Cable de comunicación y alimentación externa" opcional que tiene 10 m de largo o para distancias más largas utilizando la "Caja de conexiones" opcional y un cable adecuado.

Cualquiera de los cables se conecta a la fuente de alimentación externa a través de barreras que deben tener los siguientes parámetros para mantener la seguridad intrínseca.

Parámetros de la fuente de alimentación externa

- Voltaje nominal Un ..... = 12 V CC ± 10 %
- Potencia de salida Pn .....  $\geq$  5W
- Voltaje máximo Uo .....  $\leq$  15,6V
- Capacitancia Co .....  $\geq$  600pF + Cable C
- Impedancia Lo .....  $\geq$  0,2 mH + L cable



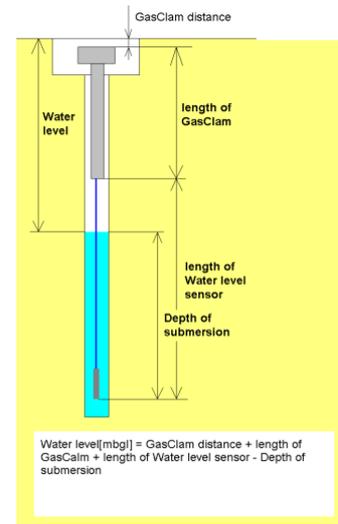
GasClam 2s without batteries

### Altura del agua

El GasClam puede medir el nivel del agua en el pozo utilizando un transductor de presión opcional. Para habilitar el transductor de presión de nivel de agua, se debe marcar la casilla "nivel de agua habilitado" en el área "Distancia altura del agua".

El GasClam informa el nivel en metros bajo el nivel del suelo (mbgl, por su acrónimo en inglés); sin embargo, para calcular esta distancia, es necesario introducir 3 parámetros: densidad del agua, longitud del sensor de agua y distancia del GasClam a la superficie. Consulte el diagrama a continuación.

El agua pura tiene una densidad de 1000 kg/m<sup>3</sup> a 4 °C. La presión del pozo afecta la lectura del nivel del agua, pero esto se corrige automáticamente.



Distance water height	
<input checked="" type="checkbox"/> Water Level Enabled	
Water density	998 [kg/m <sup>3</sup> ]
Water Sensor Length	1000 [cm]
GasClam Surface Distance	40 [cm]
GasClam Length	83 [cm]

### Adquisición remota de datos (telemetría)

#### Independiente con alimentación externa

Si la solución autónoma requiere monitoreo con intervalos de registro más frecuentes que estarían fuera de la capacidad de los paquetes de baterías, también es posible alimentar el GasClam 2 a través de la "Caja de conexiones" opcional.

La fuente de alimentación externa y las barreras deben tener los parámetros definidos anteriormente para mantener la seguridad intrínseca.

#### Datos remotos personalizados con alimentación externa

El "Cable de comunicación y alimentación externa" opcional (como se indica arriba) también se puede utilizar para acceder a los datos de registro o cambiar la configuración de GasClam 2 desde el exterior del área peligrosa.

La longitud del cable es de 10 m, que es la distancia máxima garantizada para la interfaz GasClam 2 RS232.

## Duración de la batería y recuento de muestras

La duración de la batería y el número de muestras tomadas dependerán del tipo de batería, la temperatura de funcionamiento, la humedad y el intervalo de registro.

Todas las baterías tendrán una vida útil máxima reducida a bajas temperaturas.

Fuente de alimentación	Tensión [V]	Capacidad [Ah]	Rango de funcionamiento [°C]	Número máximo de muestras para el intervalo de registro <sup>(1)</sup>			Duración nominal de la batería en días para el intervalo <sup>(2)</sup>	
				5 minutos	15 minutos	1 hora	15 minutos	1 hora
Duracell alcalina x 2	3,0	13,5	0 – 50	<b>197</b>	<b>963</b>	<b>963</b>	8	32
Ni-MH recargable	2,6	9,5	0 – 40	<b>680</b>	<b>666</b>	<b>666</b>	5	23
Li larga vida	7,2	19,0	0 – 50	<b>N/A</b>	<b>2937</b>	<b>2937</b>	24	98

Se muestra el número promedio de muestras para cada intervalo de registro (1). Este valor puede variar según la temperatura de funcionamiento, el número y tipo de sensores de gas instalados en el GasClam 2 y el estado de los filtros. Estos valores son para temperaturas a 20 °C con el número máximo de sensores y filtros limpios.

La "Duración nominal de la batería" (2) es un cálculo conservador del número de días que durará una batería en condiciones "nominales" (la batería está completamente cargada al inicio del registro, la temperatura de funcionamiento es de 20 °C, los filtros están limpios) y usando todos los sensores. Este valor es el 80 % del valor medio para intervalos de registro de 15 minutos y 1 hora. Otros factores, como la humedad relativa, también pueden afectar la vida útil de la batería (consulte a continuación).

## Baterías alcalinas

El GasClam 2 está equipado con baterías alcalinas para las pruebas y comprobaciones iniciales. Sin embargo, para el trabajo de campo normal, se recomienda utilizar paquetes de baterías recargables de Ni-MH o de Li de larga duración. Las baterías Duracell se pueden almacenar en el estuche del instrumento como reserva, y se pueden usar cuando la batería recargable no se ha cargado y el GasClam 2 debe activarse inmediatamente. Las pilas alcalinas tienen una "vida útil" prolongada, pero no las utilice después de la fecha que se indica en la pila. Los intervalos de registro cortos reducirán el número máximo de muestras tomadas.

## Ni-MH recargable

Los paquetes de baterías recargables Ni-MH deben cargarse completamente con el cargador proporcionado (consulte las instrucciones) y usarse para el registro lo antes posible. Las baterías recargables no tienen una "vida útil" prolongada, ya que se autodescargan con el tiempo.

Esto también significa que la vida útil de la batería no es proporcional a un aumento en el intervalo de registro. Por ejemplo, si el intervalo de registro aumenta de 1 hora a 12 horas, la vida útil nominal de la batería no aumentará 12 veces a 276 días (9 meses). Las baterías de NiMH se autodescargan a una tasa del 15 % al 20 % por mes.

Para obtener la máxima vida útil de los paquetes de baterías de Ni-MH, se recomienda que primero se descarguen completamente y luego se carguen con el cargador proporcionado (consulte las instrucciones del cargador). Además, los paquetes de baterías de Ni-MH deben cargarse al menos una vez cada 6 meses, incluso si no se están utilizando.

## Li de larga duración

La batería de larga duración durará hasta 3 meses con un intervalo de registro por hora. Solo el paquete de baterías de Li tiene una restricción en el intervalo de registro mínimo que se puede usar, y es de 15 minutos.

El paquete de baterías de Li tiene un fusible incorporado para mantener la seguridad intrínseca, y si el GasClam 2 se enciende o apaga rápidamente utilizando el cable del botón pulsador, en casos excepcionales, el fusible puede quemarse. Si el GasClam 2 no reacciona con un paquete de baterías de litio, primero verifique la batería con un voltímetro.

Respete las condiciones de uso y las instrucciones de seguridad incluidas con los paquetes de baterías de litio.

## Los efectos de la temperatura y la humedad en el recuento de muestras

Para asegurarse de que la muestra de gas esté seca antes de la medición con los sensores de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>, se instala un filtro de humedad en el GasClam 2. Con el tiempo, se hidratará y su capacidad para eliminar la humedad disminuirá. Si la humedad no se elimina con éxito, las lecturas de concentración pueden verse afectadas. La cantidad de muestras que se pueden tomar dependerá de la temperatura y la humedad. La siguiente tabla muestra cuántas muestras se pueden tomar al 90 % de humedad relativa (HR) a diferentes temperaturas (se supone que el 90 % de HR es el peor de los casos).

Temperatura °C	1 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	38 °C
Muestras al 90 % de HR	3455	2620	1850	1320	950	700	520	390	330

Por lo general, las temperaturas en un pozo de agua no bajarán de 3 °C y no excederán los 15 °C; sin embargo, esto dependerá de la instalación. Si el GasClam 2 se usa por encima del suelo, las temperaturas pueden variar más ampliamente.

La batería recargable de Ni-MH del GasClam 2 dura aproximadamente 670 muestras (muestreo por hora). Para asegurarse de que el GasClam 2 no tome más muestras que la capacidad de los filtros, utilice la tabla anterior para establecer el recuento de muestras (consulte la sección “Configuración” del software), por ejemplo, si el pozo está a 30 °C, establezca el número de muestra en menos de 520.

Es poco probable que la HR en un pozo supere el 90 % todo el tiempo. Para ayudar a evaluar cómo administrar el filtro después de la primera instalación, existe un sistema indicador. Los indicadores funcionan de manera diferente si están por debajo de 30 °C o por encima de 30 °C (consulte la sección “Mantenimiento”).

## Temperaturas por debajo de 0 °C

Si la temperatura desciende por debajo de 0 °C y hay mucha humedad, las válvulas del GasClam 2 pueden congelarse e impedir un muestreo correcto y se indicará un error de la bomba. Esto no dañará el GasClam 2; cuando la temperatura sube por encima de 0 °C, funcionará correctamente (consulte la sección “Localización de averías”).

Normalmente, el GasClam 2 se instala en pozos subterráneos y el GasClam 2 no bajará de 0 °C debido al calor del suelo. Si el GasClam 2 se instala por encima del suelo, se necesitará aislamiento o un calentador para evitar la congelación. Si tiene dudas con respecto a la instalación de GasClam 2, comuníquese con su proveedor local.

## Los efectos del agua en un GasClam 2

El GasClam 2 está diseñado para:

- medir las concentraciones de gas,
- medir el pozo y la presión atmosférica,
- permitir una vía de ventilación entre el pozo y la atmósfera,
- el software GasClam 2 permite una selección de opciones de ventilación.

Para medir las concentraciones de gas, el gas debe estar seco y las mediciones de la presión atmosférica no deben incluir la presión del agua suprayacente. Dado que el GasClam 2 puede estar en una posición propensa a inundaciones desde arriba (obra obras de cabecera inundada) y desde abajo (nivel del agua del pozo), es necesario:

- realizar un mantenimiento preventivo y reparador sencillo y
- ser consciente de las limitaciones de los datos recopilados en condiciones de inundación.

## Cómo el GasClam 2 evita que el agua entre desde abajo

Para evitar que entre agua en el GasClam 2 desde abajo, hay un sensor de proximidad del agua debajo de la entrada de gas. Si el agua sube por el pozo y entra en contacto con el sensor de proximidad, el GasClam 2 detendrá el registro. Cuando el nivel del agua desciende, el GasClam 2 reanudará el registro después de 1 hora.

Para evitar que el agua llegue a la púa de entrada de gas e inunde el GasClam 2, la cubierta del filtro crea una bolsa de aire en la base del GasClam 2 (siempre verifique si la cubierta no está dañada o agrietada, ya que esto podría dejar entrar agua).

La bolsa de aire debe evitar que el agua llegue a la entrada de gas durante al menos 7 días cuando el GasClam 2 esté completamente sumergido con 20 cm de agua por encima de su cabeza. Si el GasClam 2 se sumerge durante más tiempo, el usuario debe verificar que el agua no haya llegado a la púa de entrada antes de reiniciar el GasClam 2. Si el usuario sospecha que el agua puede haber llegado a la entrada de gas, debe comunicarse con su centro de servicio local.



**NOTA:** El sensor de proximidad del agua funciona según el principio de conductividad. Cuando el agua entra en contacto con el sensor, completa el circuito apagando el GasClam. Si un fluido no conductor, como el aceite, flota sobre el agua en un pozo, el sensor de proximidad del agua no lo detectará y, por lo tanto, puede ser aspirado por el GasClam.

## Cómo el GasClam 2 evita que el agua entre desde arriba

Para evitar que el agua llegue al conducto de ventilación, el equipo de snorkel siempre debe estar conectado a la púa de ventilación. El tubo del extremo abierto debe estar apoyado de modo que se ubique en la parte superior de la obra de cabecera para reducir la posibilidad de entrada de agua.

En lugares donde es probable que se inunden las obras de cabecera, la lengüeta de ventilación debe reemplazarse con el tapón de ventilación. La llave de tubo suministrada se utiliza para quitar la púa de ventilación y la llave Alan suministrada (núm. 4) que se utiliza para insertar el tapón de ventilación y la arandela.

Si se inserta el tapón de ventilación, debe configurarse en el software (consulte la sección del software "Configuración"). La presión atmosférica no se registrará en este modo.

## Optimización del rendimiento de GasClam 2

Lea la sección "Sensibilidades cruzadas y rendimiento del sensor" para comprender cómo se detecta cada gas y la consecuencia de las condiciones ambientales en su detección.

Debe comprender las implicaciones en el muestreo y las pruebas funcionales si un sensor de CO<sub>2</sub> de 5 % está instalado (consulte la sección "Especificaciones técnicas").

Periódicamente (mensualmente) el GasClam 2 debe retirarse del pozo si se instala durante períodos prolongados y se revisa (consulte la sección "Visita al sitio").

Si las condiciones de 85 % de HR y 40 °C han persistido durante más de 10 días, es posible que sea necesario reacondicionar los sensores de H<sub>2</sub>S, CO y O<sub>2</sub> (consulte la sección "Servicio").

El software GasClam 2 (consulte el manual del software) ofrece una selección de opciones de ventilación durante el registro



## Comenzar a monitorear

### Cambio de pilas



**ADVERTENCIA:** Por razones de seguridad intrínseca, las baterías **NO DEBEN** cambiarse dentro de áreas peligrosas. Asegúrese siempre de estar en un área segura antes de realizar cualquier tipo de trabajo en su GasClam.



**ADVERTENCIA:** Para mantener la certificación de la unidad y la seguridad intrínseca, use ÚNICAMENTE baterías aprobadas por GasClam.

Se accede al compartimiento de la batería aflojando los cuatro pernos de llave Allen (núm. 5) en la placa de la cubierta de la batería; *tenga en cuenta que los pernos no se desenroscan por completo y permanecen con la placa.*

Para reemplazar las baterías, siga las instrucciones a continuación:

- 1) Primero, sujete la placa de la tapa de la batería para que el resorte debajo de la placa no ejerza una fuerza desigual sobre los pernos, asegurándose de que los pernos se aflojen suavemente sin forzar la rosca.

Esto se puede hacer sujetando la placa con el pulgar sobre el logotipo de "GasClam 2" y el resto de los dedos debajo de la cabeza.

- 2) Primero, afloje los pernos aplicando fuerza en el extremo largo de la llave Allen en forma de cruz (1,2,3,4).



- 3) Cuando los pernos estén flojos y mientras aún sujeta la placa de la cubierta de la batería, desatornille completamente.
- 4) Para quitar las baterías, incline el GasClam 2 hasta que se salgan.
- 5) Reemplace solo con el polo positivo de las baterías aprobadas por GasClam 2 hacia **ABAJO** del GasClam 2.
- 6) Verifique la integridad de la junta tórica; si está dañada, DEBE ser reemplazada. La junta tórica debe revisarse cada vez que se reemplazan las baterías.
- 7) Cuando la junta tórica esté apoyada sobre el compartimiento de la batería, empuje la placa de cubierta hacia abajo de manera uniforme para asegurarse de que descienda de manera cuadrada. Esto evitará daños en la junta tórica.  
La placa de cubierta debe quedar alineada con el cabezal del GasClam 2. De lo contrario, la seguridad intrínseca de la unidad se verá comprometida.
- 8) Vuelva a sujetar la placa con el pulgar sobre el logotipo de "GasClam 2" y el resto de los dedos debajo de la cabeza.
- 9) Primero apriete los pernos manualmente, teniendo cuidado de que los pernos se aprieten suavemente sin cruzar las roscas.
- 10) Cuando los pernos estén apretados con los dedos, use la llave Allen, alterne entre los pernos en un patrón cruzado (1, 2, 3, 4) aplicando una fuerza moderada en el extremo corto de la llave Allen.
- 11) Repita esto varias veces apretando los pernos en forma de cruz.
- 12) Cuando los pernos estén apretados, repita una vez más aplicando una fuerza moderada en el extremo largo de la llave Allen.



Si este procedimiento no se sigue al pie de la letra, se pueden producir daños en la junta tórica que podrían comprometer la seguridad intrínseca de la unidad.



**ADVERTENCIA:** No conecte ni desconecte ningún cable en áreas peligrosas ni utilice equipos no aprobados en áreas peligrosas como computadoras portátiles y teléfonos móviles.

### Conexión del GasClam 2 a una PC

Mientras el GasClam 2 se encuentra fuera del área peligrosa, se puede programar usando una computadora con el software GasClam 2 (consulte el manual del software). Esto se hace usando el cable de comunicación serie (suministrado) y un convertidor RS232-USB (no suministrado).

1. Quite la tapa del puerto Com en el GasClam 2. Conecte con cuidado el cable de comunicación serie asegurándose de que los dos puntos rojos estén alineados, y luego presione firmemente hasta escuchar un "clic".
2. Conecte el cable de comunicación serie al convertidor RS232, y conéctelo al puerto USB de la computadora (el convertidor RS232 deberá instalar los controladores la primera vez que se conecte a la computadora).
3. Inicie el software GasClam 2 utilizando el icono del escritorio o desde el menú de inicio.



### Verifique la tensión y la configuración

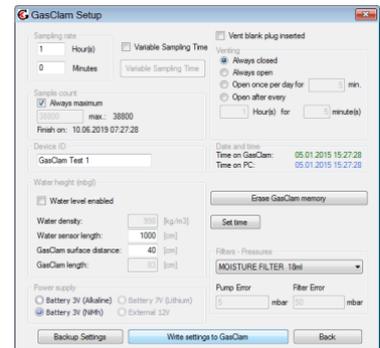
El GasClam 2 detectará automáticamente la fuente de alimentación cuando se inserte por primera vez y se ajustará en consecuencia (consulte el manual del software).

Después de que se hayan insertado las baterías nuevas, verifique en la ventana "Inicio" que el GasClam 2 haya seleccionado la fuente de energía adecuada en la línea "Fuente de energía" y que el medidor de "Estado de energía" muestre la tensión correcta:



- Duracell alcalina:** Nueva por encima de **3 V**.
- Ni-MH recargable:** Completamente recargado **2,5 - 2,7 V**.
- Li de larga duración:** Paquete de baterías nuevo de **7,0 - 7,2 V**.

Después de asegurarse de que el tipo de batería y la tensión corresponden con las baterías recién instaladas, proceda a configurar el GasClam 2 para la aplicación de monitoreo (y el pozo específico) haciendo clic en el botón "Configurar" en la ventana "Inicio".



En la ventana "Configuración" primero verifique que la hora y la fecha sean correctas, que si se instala un sensor de nivel de agua, esté seleccionado, que la opción de ventilación correcta esté seleccionada, y luego agregue un nombre descriptivo para el GasClam 2. Después de configurar el GasClam 2, configure los intervalos de registro y los recuentos de muestras requeridos. Cuando termine, escriba la configuración en GasClam 2.

Verifique la configuración en la ventana "Inicio" y luego ejecute una muestra de prueba. A continuación, compruebe que el estado sea "En reposo". Apague el software, desconecte el cable de comunicación serie y vuelva a colocar la tapa del puerto Com en el GasClam 2.



Compruebe que se hayan quitado las tapas de púas negras.

El GasClam 2 está listo para su despliegue.

## Instalación del GasClam 2 en un pozo

Usando el mango de elevación, baje con cuidado el GasClam 2 en el pozo y verifique que se asiente suavemente en el tubo vertical con el collar de goma formando un buen sello.

Asegúrese de que esté instalado un equipo de snorkel o un tapón de ventilación.

Si se va a utilizar un sensor de nivel de agua, primero engánchelo y luego conéctelo al GasClam 2 fuera del área peligrosa. Lleve el GasClam 2 con el sensor de nivel de agua al pozo. Primero, baje el sensor y luego el GasClam 2 nuevamente, asegurándose de que encaje bien con el collar de goma y el tubo vertical (consulte las instrucciones del sensor de nivel de agua).

## Encender el GasClam 2

La única forma de iniciar manualmente el GasClam 2 cuando se ha desplegado es utilizando el **cable del botón pulsador** suministrado. Se conecta al puerto Com en el cabezal del GasClam 2 de la misma manera que el cable de comunicación en serie.

Es intrínsecamente seguro y es el **ÚNICO** equipo que se puede conectar y desconectar de la unidad en un área peligrosa.

Para iniciar el GasClam 2, mantenga presionado el botón durante dos segundos, el LED rojo parpadeará rápidamente para indicar que el GasClam 2 ha comenzado a registrar y está tomando muestras.

Una vez finalizado el muestreo (aproximadamente 3 minutos), el LED rojo parpadea intermitentemente, lo que indica que el GasClam 2 está registrando, pero entre muestras.

Para detener el GasClam 2, presione el botón durante dos segundos, el LED rojo dejará de parpadear indicando que el GasClam 2 está "en reposo".

El cable del botón pulsador también se puede utilizar para realizar comprobaciones ocasionales del estado del GasClam 2 sin necesidad de sacar la unidad del pozo.

Se recomienda que cuando se implemente un GasClam 2 y se inicie el registro primero para verificar que el LED comience a parpadear rápidamente, indicando que el muestreo ha comenzado, y luego esperar hasta que el LED comience a parpadear intermitentemente para indicar que la primera muestra ha terminado antes de desconectar el cable del botón pulsador.



No flashing	Sleeping / Off
Rapid flash	Sampling
Intermittent flash	Logging on

## Salir del sitio

Al salir de un pozo, compruebe que:

1. el equipo de snorkel está colocado correctamente y por encima del nivel de inundación,
2. la tapa del puerto de comunicaciones está bien colocada para evitar que entre polvo en el enchufe,
3. la cubierta de las obras de cabecera se ha colocado de forma segura.

## Visitas al sitio



**ADVERTENCIA:** No conecte ni desconecte ningún cable en áreas peligrosas ni utilice equipos no aprobados en áreas peligrosas como computadoras portátiles y teléfonos móviles.



**ADVERTENCIA:** Antes de retirar el GasClam del campo, se debe ejecutar al menos una vez (purgarlo) en una atmósfera no peligrosa para eliminar cualquier gas peligroso de la unidad.

## Controles regulares

Se recomienda que al menos una vez al mes (o antes, según la opción de energía y el intervalo de registro), el GasClam 2 se retire de manera segura del pozo y se inspeccione fuera del área peligrosa en un lugar seco. Al retirarlo:

- Inspeccione el GasClam 2 en busca de signos de desgaste (especialmente el tubo de la cubierta del filtro).
- Compruebe si hay señales de entrada de agua antes de purgar la unidad (consulte la sección “Efectos de las inundaciones”).
- Si no hay signos de entrada de agua, purgue la unidad.
- Descargue y haga una copia de seguridad de los datos de registro.
- Verifique los datos en busca de fallas (consulte el manual del software) y, si es necesario, tome las medidas adecuadas.
- Cambie las baterías si es necesario y verifique la integridad de la junta tórica de la batería.
- Compruebe y cambie el filtro de humedad si es necesario (consulte la sección “Servicio”).
- Realice una prueba funcional en los canales del sensor si es necesario (consulte el manual del software).

**NOTA:** Si se espera que hayan persistido condiciones de 85 % HR y más y +40 °C durante más de 10 días, es posible que sea necesario reacondicionar los sensores de H<sub>2</sub>S, CO y O<sub>2</sub> (consulte la sección “Especificaciones”).

## Recuperación de datos

### Descargar manual

Retire el GasClam 2 del pozo con la palanca de elevación. Saque el GasClam 2 fuera del área peligrosa.

¡Bajo ninguna circunstancia lleve o conecte una computadora portátil al GasClam 2 en un área peligrosa!

Coloque el GasClam 2 sobre una superficie limpia y seca y limpie el cabezal alrededor de la tapa del puerto de comunicaciones si está sucio. Conecte el GasClam 2 a la PC mediante el procedimiento descrito anteriormente.

Descargue los datos utilizando el software como se describe en el manual del software. El muestreo terminará cuando la memoria de registro del GasClam 2 esté llena. Asegúrese de que la memoria se borre para el muestreo extendido una vez que los datos de registro se hayan verificado, validado y respaldado.



### Salir del sitio

Al salir del sitio después de una visita regular, lleve a cabo la verificación anterior. Si abandona el sitio después de completar el monitoreo, asegúrese de que el pozo esté amarrado firmemente y no esté abierto.

## Calibración, mantenimiento y almacenamiento

### Calibración y mantenimiento de la unidad

Para garantizar un funcionamiento correcto y preciso, se recomienda que el GasClam 2 se vuelva a calibrar y se le dé servicio cada 12 meses (o antes, según el intervalo de registro y la configuración del sensor). El GasClam tiene certificación ATEX para su uso en áreas potencialmente explosivas; por lo tanto, solo debe ser revisado y calibrado completamente por un centro de servicio autorizado de GasClam 2. No hacerlo invalidará la garantía y puede anular la certificación.

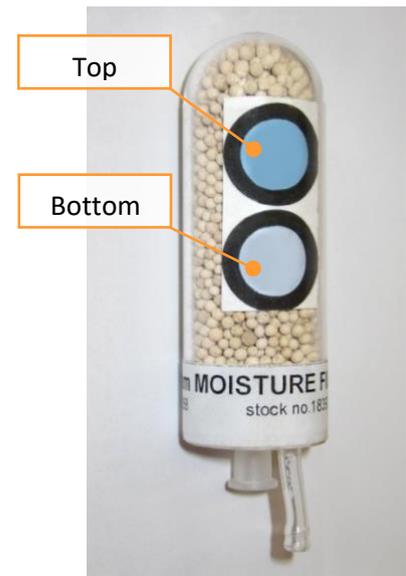
### Almacenamiento de GasClam cuando no está en uso

Cuando el GasClam 2 no esté en uso, debe limpiarse a fondo, ejecutar varios ciclos en aire limpio, preferiblemente seco, quitar las baterías y colocarlas en el estuche del instrumento. Si tiene la intención de almacenar la unidad por un período más largo, se recomienda reemplazar las tapas de las púas para detener la entrada de humedad y polvo. Cuando se almacena durante un período más largo (más de 3 meses), el GasClam 2 debe estar equipado con 2 pilas Duracell alcalino-manganeso- MN1300 (Alk-Mn) de 1,5 V para garantizar la funcionalidad del sistema electrónico.

### Gestión de filtros

Por debajo de 30 °C, el indicador inferior se vuelve rosa después de gastar aproximadamente el 40 % de la vida útil del filtro, mientras que la parte superior se vuelve rosa después de gastar el 50 % de la vida útil del filtro. Para 15 °C y 90 % HR, los indicadores cambiarán de acuerdo con la tabla siguiente. Por encima de 30 °C y alta humedad, los indicadores del filtro de humedad corresponden a menos muestras.

Condiciones ambientales	Número máximo de muestras	El indicador inferior se vuelve rosa después de: [muestras]	El indicador superior se vuelve rosa después de: [muestras]
15 °C - 90 % HR	1320	490	730
38 °C - 98 % HR	300	240	360



Para evaluar si es necesario reemplazar el filtro cuando se cambian las baterías, inspeccione los indicadores del filtro. Si ambos indicadores son azules, no es necesario reemplazar el filtro. La siguiente tabla muestra qué acciones tomar dependiendo del estado de los indicadores superior e inferior con respecto a la temperatura y la humedad.

Indicador inferior	Indicador superior	Acción a 15 °C - 90 % HR	Acción a 38 °C - 98 % HR
Azul	Azul	No reemplazar	No reemplazar
Rosa	Azul	No reemplazar (probablemente deba reemplazarlo la próxima vez)	<u>Reemplazar</u>
Rosa	Rosa	<u>Reemplazar</u> Revise el GasClam 2 para ver si hay signos de humedad en la unidad. Comuníquese con el centro de servicio local si observa algún signo de humedad dentro del GasClam 2 o la tubería.	<u>Reemplazar</u> Verifique el GasClam 2 para ver si hay signos de humedad en la unidad. Comuníquese con el centro de servicio local si hay signos de humedad dentro del GasClam 2 o la tubería. Si se toman muestras en el mismo pozo, reduzca

nuevamente el número total de muestras tomadas para que ambos indicadores no se pongan rosados.

Si

ambos indicadores se vuelven rosados después de gastar 1 duración de la batería (670 muestras), comuníquese con su proveedor local para obtener asesoramiento sobre muestras.

## Inspección y reemplazo del filtro de humedad



**ADVERTENCIA:** El GasClam nunca debe utilizarse sin el filtro de humedad.

Para inspeccionar el filtro de humedad, siga las instrucciones a continuación:

1. Coloque el GasClam 2 sobre una mesa con la cabeza hacia abajo.
2. Desatornille con cuidado la cubierta del filtro de plástico negro con ambas manos colocadas en las secciones estriadas para un mejor agarre.
3. Verifique el color de los indicadores.
4. Compruebe las juntas tóricas de sellado; si están dañadas, reemplácelas inmediatamente.
5. Si el resultado es correcto, vuelva a enroscar la tapa del filtro.

Para reemplazar el filtro de humedad, siga las instrucciones a continuación:

- 1) Coloque el GasClam 2 sobre una mesa con la cabeza hacia abajo.
- 2) Desatornille con cuidado la tapa del filtro de plástico negro.
- 3) Con ambas manos, coloque los pulgares debajo del filtro y empújelo hacia arriba y hacia afuera de la púa de conexión y la boquilla.
- 4) Incline el nuevo filtro hacia la derecha y primero conecte el tubo (Tygon) a la púa.
- 5) Empuje el tubo firmemente hacia abajo en la púa.
- 6) Incline el filtro hacia atrás en posición vertical asegurándose de que la otra entrada se asiente sobre la boquilla.
- 7) Empuje el filtro completamente hacia abajo con firmeza desde la parte superior.
- 8) Ejecute la "Prueba de fugas" desde el software para verificar que el sistema esté sellado correctamente
- 9) Compruebe las juntas tóricas de sellado; si están dañadas, reemplácelas inmediatamente.
- 10) Si el resultado es correcto, vuelva a enroscar la tapa del filtro.



## Piezas reparables por el usuario

### Junta tórica del compartimento de la batería:

Al cambiar las baterías, inspeccione siempre la junta tórica en la placa de la cubierta de la batería; si hay algún signo de daño, reemplácela.

### Filtro de humedad

¡El GasClam 2 nunca debe utilizarse sin un filtro de humedad! Siga los consejos sobre la gestión del filtro de humedad y las instrucciones sobre cómo cambiar el filtro.

### Juntas tóricas del compartimento del filtro:

Al inspeccionar el filtro de humedad, verifique las juntas tóricas 1 y 2; si hay algún signo de daño, reemplace la junta tórica correspondiente inmediatamente.

### Tubo respirador

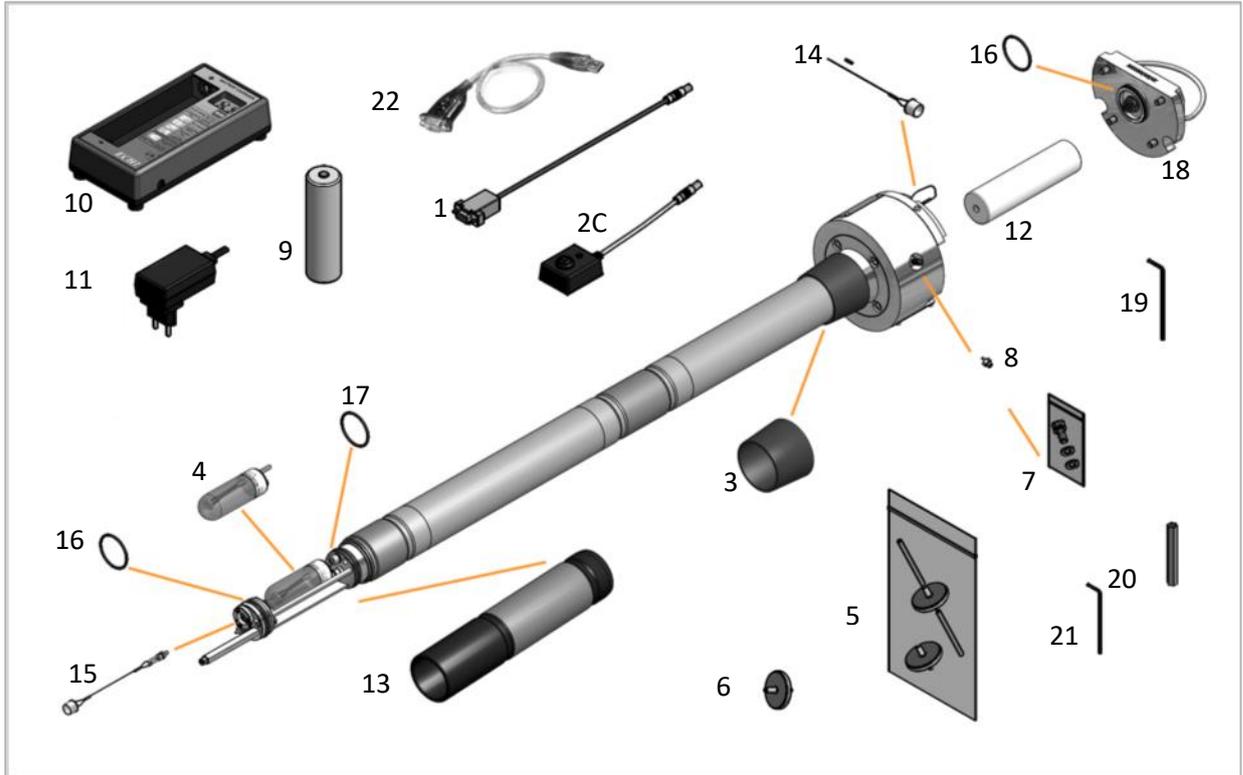
El snorkel debe revisarse regularmente. Si observa algún daño, reemplácelo de inmediato.

### Collar de goma

Inspeccione el collar con regularidad. Si observa algún daño, reemplácelo de inmediato.

## Repuestos para el usuario

Artículo	Descripción
1	Cable de comunicación serie (2 m)
2	Cable del botón pulsador (1 m)
3	Collar de goma
4	Filtro de humedad (18 ml)
5	Conjunto de snorkel
6	Filtro de snorkel
7	Juego de tapones de ventilación
8	Púa (ventilación, entrada y salida)
9	Paquete de baterías NiMH L1X2 (2,4V - Recargable)
10	Cargador de batería ECH 1.1
11	Fuente de alimentación del cargador de batería
12	Paquete de baterías de litio primaria Li72-190F
13	Cubierta del filtro de humedad (plástico)
14	Acollador y tapa del puerto de comunicación
15	Acollador y tapa del sensor de nivel de agua
16	Junta tórica 1 y tapa de la batería con junta tórica (∅ 032 x 2 mm)
17	Junta tórica 2 (∅ 033 x 2 mm)
18	Placa de la tapa de la batería (completa)
19	Llave Allen núm. 5 (tapa de la batería)
20	Llave de tubo núm. 7 (púa de ventilación)
21	Llave Allen núm. 4 (tapón de ventilación)
22	Convertidor ATEN - USB-RS232



## Localización de averías

### Software

La principal herramienta de búsqueda de fallas es el "Registro de errores", que se puede verificar después de descargar un conjunto de datos de registro y el "Cuadro de error" en la ventana de inicio del software (consulte el manual del software).

### Los efectos de las inundaciones en los datos y el GasClam 2

Cuando la unidad GasClam 2 no toma ninguna muestra, tiene una clasificación de protección de IP68. Sin embargo, la inmersión afectará los datos y puede requerir una acción correctiva posterior.

Estos efectos y requisitos diferirán si se sumerge desde arriba (obras de cabecera inundadas) o desde abajo (aumento del nivel del agua del pozo); consulte la siguiente tabla:

Obras de cabecera inundadas		Acción correctiva	Mantenimiento preventivo
Efectos en los datos	<p>En caso de sumergir el respiradero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las lecturas de presión atmosférica serán incorrectas.</li> <li>La ventilación programada será ineficaz.</li> </ul>	<p>Para reemplazar los datos atmosféricos perdidos, use la presión del pozo como reemplazo aproximado o utilice datos de otra fuente.</p>	<p>Si se sabe que la cámara se inunde o ya está llena de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elija otra cámara.</li> <li>O reemplace el snorkel con un tapón de ventilación.</li> </ul>
Efectos en el GasClam 2	<p>Si se sumerge durante un período prolongado, la tubería de ventilación puede inundarse.</p> <p>El respiradero puede obstruirse con agua sucia.</p>	<p>Cuando se visite el GasClam 2, verifique los datos y llame al centro de servicio si la presión atmosférica se ve extraña, ellos lo asesorarán.</p>	<p>Si la cámara puede inundarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplace el filtro de snorkel en cada visita.</li> <li>Coloque el snorkel en un lugar más alto.</li> </ul>
Pozo inundado		Acción correctiva	Mantenimiento preventivo
Efectos en los	<p>Si el agua llega a la base de la unidad, las válvulas de entrada y salida se cerrarán;</p>	<p>Los puntos de datos para el intervalo de registro establecido se marcarán cuando no se hayan</p>	<p>Si se sabe que el nivel del agua del pozo es alto o ya está lleno de agua:</p>

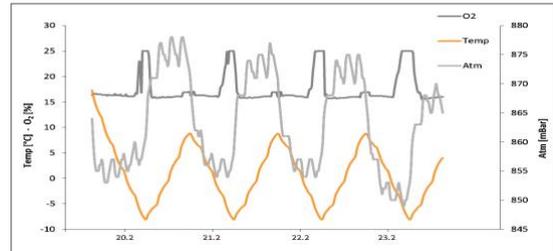
datos	no se tomarán muestras: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las lecturas de la presión del pozo serán incorrectas.</li> <li>Las lecturas de concentración de gas serán incorrectas.</li> </ul>	tomado muestras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elija otra cámara.</li> <li>O extienda el pozo por encima del nivel del suelo.</li> </ul>
Efectos en el GasClam 2	<p>Si el agua llega a la base del GasClam 2, el sensor de proximidad del agua (inundación) reaccionará y las válvulas de entrada y salida se cerrarán y no se tomarán muestras.</p> <p>El software indicará cualquier error de inundación.</p>	Ninguna	<p>Cada vez que se extrae un GasClam 2 de un pozo, se debe revisar la púa de entrada para controlar que no haya una gota de agua sobre ella. Si hubiera, seque con un paño.</p> <p>Si existe la posibilidad de que haya entrado agua en la entrada, comuníquese con su centro de servicio local y NO inicie ni purgue el GasClam 2.</p>

### Problemas potenciales cuando se usa GasClam 2 por debajo de 0 °C

Si la temperatura del cuerpo del GasClam 2 cae por debajo de 0 °C y hay mucha humedad, las válvulas del interior pueden congelarse e impedir un muestreo correcto. Esto no dañará el GasClam 2 y cuando las temperaturas superen los 0 °C, funcionará correctamente.

Otro indicio de que las válvulas se han congelado es que el sensor de O<sub>2</sub> se saldrá de la escala positiva o negativamente, y la lectura de la presión atmosférica también aumentará en forma drástica.

El gráfico ilustra un ciclo entre -10 y 10 °C a una HR de 98 %. Cuando la temperatura alcanza los -5 °C, el CO<sub>2</sub> se sale de la escala positivamente, y la presión atmosférica aumenta en 20 mBar. Cuando la temperatura sube, la válvula se descongela y las concentraciones de O<sub>2</sub> son correctas.



## Especificaciones técnicas

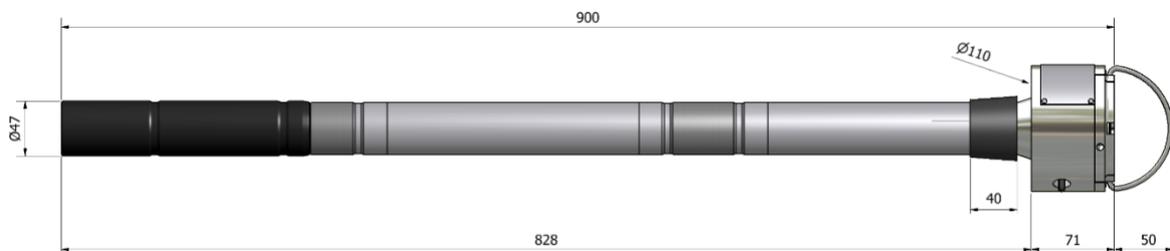
### Especificaciones generales

GasClam 2	V8
Material	Estuche exterior y marco: acero inoxidable de alta calidad. Cubierta del filtro: plástico PP
Peso	7,5 kg (16,8 lb)
Dimensiones	Longitud total 90 cm, cabeza $\varnothing$ 11 cm
Protección de ingreso	IP 68 (inmersión continua, 20 cm por encima del cabezal GasClam 2 durante 7 días)
Ambiente de trabajo	De 0 a 40 °C (32 a 104 °F) RH hasta 95 %
Entorno de almacenamiento	De 5 a 25 °C en condiciones secas
Opciones de suministro de energía	2x Duracell alcalino-manganeso de 1,5 V - MN1300 ( <b>Alk-Mn</b> ) - LR20 Paquete de baterías recargables de hidruro de níquel-metal de 2,6 V ( <b>Ni-MH</b> ) - L1X2 Paquete de baterías de litio primaria de 7,2 V ( <b>Li</b> ) - Li72-190F Fuente de alimentación CC externa de 12 V ( <b>Ext</b> ) - 12V CC $\pm$ 10 % máx.660 mA
Consumo de energía	Muestreo máximo 300 mA @ 12V Reposo 60 $\mu$ A @ 12V
Intervalo de registro	Entre 3 minutos y 24 horas (paquetes de baterías de litio de 15 minutos a 24 horas)
Memoria interna	Conjunto de muestra con registro fecha/hora de 30 000, según la configuración

	Si se registran errores, la memoria máxima se reduce a 15 000 conjuntos de muestras
Modo de memoria interna	El muestreo se detendrá cuando la memoria esté llena.
Fecha y hora	Reloj interno
Sensores	5 x sensores de gas (opcionales), 2 x presión, 1 x temperatura (integrado), nivel de agua (opcional)
Comunicación	RS232 - 115200 baudios
Configuración e instalación	Software GasClam 2
Aprobaciones	CE, EMC
ATEX	Entre -20 °C y +50 °C Pilas alcalinas Entre -10 °C y +40 °C Paquete de baterías recargables Ni-MH Entre -20 °C y +50 °C Batería Li de larga duración Entre -20 °C y +50 °C Externo
Protección	II 2G Ex d ib [ib] IIB T4 Gb
Número de certificado	FTZU 07 ATEX 0105 X
IECEX	Entre -20 °C y +50 °C Pilas alcalinas Entre -10 °C y +40 °C Paquete de baterías recargables Ni-MH
Protección	Ex d ib [ib] IIB T4 Gb
Número de certificado	IECEX FTZU 09.0026
CSA C US (pendiente)	Entre -20 °C y +50 °C Pilas alcalinas Entre -10 °C y +40 °C Paquete de baterías recargables Ni-MH
Protección	Clase 1, Zona 1, Ex d ib IIB, T4 Clase I, Zona I, AEx d ib IIB, T4
Número de certificado	2320892
Patente	Patente europea y mundial concedida

## Dimensiones

Las principales dimensiones del GasClam 2 se muestran a continuación (mm):



## Sensores incorporados

Sensor	Tipo	Distancia	Resolución
Presión barométrica	Piezoeléctrico	800-1250 mBar	1 mBar
Presión de pozo	Piezoeléctrico	800-1250 mBar	1 mBar
Temperatura	Chip interno	Entre -20 y +50 °C (-4 a 122 °F)	0,1 °C (1 °F)
Profundidad del agua (opcional)	Piezoeléctrico	0 - 27 m	0,01 m

## Especificaciones del sensor de gas

Posición	Sensor	Tipo	Distancia	Resolución	Precisión
5	CO <sub>2</sub>	Infrarrojo	0 - 100 %	1 % por encima del 50 % 0,5 % por debajo del 50 %	± 2 % FSD (desviación a fondo de escala)
5	CO <sub>2</sub>	Infrarrojo	0 - 5 %	0,05 % por encima del 2,5 % 0,025 % por debajo del 2,5 %	± 2 % FSD
4	CH <sub>4</sub>	Infrarrojo	0 - 100 %	1 % por encima del 50 % 0,5 % por debajo del 50 %	± 2 % FSD
4	CH <sub>4</sub>	Infrarrojo	0 - 5 %	0,05 % por encima del 2,5 % 0,025 % por debajo del 2,5 %	± 2 % FSD
3	O <sub>2</sub>	Electroquímico	0 - 25 %	0,10 %	± 5 % de lectura ± 1 dígito
2	CO	Electroquímico	0-2000 ppm	1 ppm	<± 3 ppm a 0 ± 5 % a 250 ppm ± 10 % de escala completa
2	H <sub>2</sub> S	Electroquímico	0 - 100 ppm	1 ppm	<± 1 ppm a 0 ± 2,5 % a 50 ppm
2	H <sub>2</sub> S/CO dual				
	CO	Electroquímico	0 - 500 ppm	1 ppm	<± 3 ppm a 0 ± 3 % a 250 ppm
	H <sub>2</sub> S	Electroquímico	0-200 ppm	1 ppm	<± 1 ppm a 0 ± 2 % a 100 ppm
1	COV	PID	0 - 4000 ppm	1 ppm	± 5 % de lectura ± 1 dígito

**NOTA:** Especificaciones obtenidas en condiciones de laboratorio respecto al flujo de gas, temperatura y humedad. El rendimiento en el campo depende de los procedimientos de instalación correctos que se sigan, las condiciones ambientales, la limpieza frecuente del sensor y la calibración regular. Algunos de los sensores tienen sensibilidad cruzada; para obtener más información, comuníquese con su proveedor local. Los detalles están sujetos a cambios sin previo aviso.

## Sensibilidad cruzada y rendimiento del sensor:

### 100 % dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

El dióxido de carbono se mide mediante un sensor de infrarrojos ajustado a C=O. No hay otros gases que se encuentran comúnmente en el subsuelo que absorban la radiación infrarroja en esta longitud de onda, por lo que la lectura por lo general no sufrirá de sensibilidad cruzada.

### 5 % de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

Al tomar muestras de concentraciones de hasta 5 % el sensor leerá el 90 % del valor real después de una muestra (normalmente esto estará dentro del error del sensor). Por ejemplo, si toma muestras cada hora y la concentración real cambia de 0 % a 2,5% en 1 hora (lo cual es poco probable) el sensor leerá aproximadamente 2,25 %. En realidad, si hay bajas concentraciones, cambiarán mucho más gradualmente, es decir:

• Muestra 1	Concentración real 0,0	Medida 0,000
• Muestra 2	Concentración real 0,1	Medida 0,090 (dentro del error)
• Muestra 3	Concentración real 0,3	Medida 0,279 (dentro del error)
• Muestra 4	Concentración real 0,8	Medida 0,750 (dentro del error)

Cuando la concentración disminuye, la lectura también será el 90 % del valor real después de 1 muestra. A continuación se muestran ejemplos de muestreos de CO<sub>2</sub> al 4,7 % y de cómo el sensor/filtro se limpia en el aire.

• Muestra 1	4,701	4,738	4,671
• Muestra 2	0,326	0,29	0,468
• Muestra 3	0,071	0,037	0,042

### Metano (CH<sub>4</sub>)

El metano se mide usando un detector de infrarrojos calibrado con enlaces C-H. El sensor se calibra con gas de calibración de metano certificado, y dará lecturas precisas siempre y cuando no haya otros compuestos C-H. Si hay hidrocarburos adicionales presentes, contribuirán a la lectura.

### Oxígeno (O<sub>2</sub>)

El sensor de oxígeno es un sensor galvánico y muy específico. Tiene un poco de sensibilidad cruzada con CO<sub>2</sub> al 5 %. El CO<sub>2</sub> solo provoca un cambio de 0,1 % en la lectura. La humedad tiene un pequeño efecto en la salida, entre 0 % y 95 % de humedad relativa. El cambio de O<sub>2</sub> es < 0,7 %. El sensor puede funcionar con entre 5 y 95 % HR continuamente, y 0 - 99 % a corto plazo.

## Monóxido de carbono único (CO)

El sensor único CO tiene un filtro para reducir la sensibilidad cruzada con H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, NO y SO<sub>2</sub>. Las siguientes son las capacidades de filtrado para los gases proporcionados:

- H<sub>2</sub>S 250 000 ppm - horas
- NO<sub>2</sub> 600 000 ppm - horas
- NO 20 000 ppm - horas
- SO<sub>2</sub> 300 000 ppm - horas

50 ppm NO obtendrá una lectura de < 5 ppm

400 ppm H<sub>2</sub> a 20 °C obtendrá una lectura de < 60 ppm

Se obtendrá una lectura de < 25 con 400 ppm de C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

## Sulfuro de hidrógeno simple (H<sub>2</sub>S)

Las sensibilidades es con estos gases son:

- 5 ppm de NO<sub>2</sub> obtendrá una lectura aproximada de -1 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- 50 ppm NO obtendrá una lectura de < 5 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- 20 ppm de SO<sub>2</sub> obtendrá una lectura de < 4 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- 400 ppm de CO obtendrá una lectura de < 4 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- Se obtendrá una lectura de 10 ppm de Cl<sub>2</sub> < -25 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S

## Sensor CO de H<sub>2</sub>S dual

Los sensores de CO y H<sub>2</sub>S son electroquímicos y sufren de sensibilidad cruzada a otros gases que pueden encontrarse en el subsuelo. El sensor de monóxido de carbono sufre en particular de la sensibilidad cruzada con H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> y NO.

Las sensibilidades cruzadas con estos gases son:

- 15 ppm H<sub>2</sub>S obtendrá una lectura de < 6 ppm en el canal de CO
- 35 ppm NO obtendrá una lectura de < 0,1 ppm en el canal de CO
- 100 ppm H<sub>2</sub> obtendrá una lectura de aprox. 20 ppm en el canal de CO

El sensor de sulfuro de hidrógeno es especialmente sensible a lo siguiente:

- 5 ppm de NO<sub>2</sub> obtendrá una lectura de aproximadamente -1 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- 35 ppm NO obtendrá una lectura de < 1 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- 5 ppm de SO<sub>2</sub> obtendrá una lectura de < 1 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S
- 300 ppm de CO obtendrá una lectura de < 6 ppm en el canal de H<sub>2</sub>S

Si los sensores han estado expuestos a gases, tienen sensibilidad cruzada durante períodos prolongados. Es posible que los sensores tarden algún tiempo en recuperarse. Los sensores se pueden verificar después de la exposición a estos gases configurando el GasClam 2 para que muestree cada 5 minutos en aire limpio. Las concentraciones deberían volver a cero y estabilizarse. Si sospecha que existe un problema de sensibilidad cruzada, comuníquese con su proveedor para obtener asesoramiento.

### Información adicional sobre el rendimiento del sensor de CO/H<sub>2</sub>S

Si el GasClam 2 se encuentra en un entorno sin oxígeno durante más de 24 horas, el rendimiento del sensor de CO y H<sub>2</sub>S puede verse afectado. Para que los canales vuelvan a un rendimiento óptimo, el sensor debe dejarse expuesto a un entorno oxigenado durante el mismo período de tiempo en el cual estuvo privado de oxígeno.

En valores por encima del 85 % de HR y 40 °C se recomienda una exposición continua máxima de 10 días. Cuando ocurre tal exposición, el sensor recuperará los volúmenes normales de electrolito cuando se le permita descansar a un porcentaje de HR y temperatura menores durante varios días.

Si se requieren mediciones de CO o H<sub>2</sub>S muy precisas, se recomienda utilizar un solo sensor de CO o H<sub>2</sub>S.

### Compuestos orgánicos volátiles (COV)

El sensor de COV es un mini detector de fotoionización (PID) y es sensible a cualquier COV que tenga un potencial de ionización inferior a 10,6 eV. La sensibilidad del sensor depende del COV presente. El sensor está calibrado para isobutileno, y su respuesta a otros COV se puede calcular utilizando el factor de respuesta de ese compuesto. Un factor de respuesta es un número, que relaciona la respuesta PID a un COV particular, a la respuesta PID del gas de calibración (normalmente isobutileno). Si la respuesta de un PID a un COV en particular es ocho veces menor que para la misma concentración de isobutileno, entonces el factor de respuesta sería 8. De manera similar, si el factor de respuesta para un COV en particular es 0,5, la respuesta es el doble que para isobutileno a la misma concentración.

Concentraciones mayores que 4 % de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> atenuarán la respuesta del sensor PID.

Algunos COV después de la ionización pueden adherirse a la lámpara PID, lo que reduce la cantidad de luz ultravioleta disponible para futuras mediciones. Antes de realizar cada medición PID, la lámpara se enciende durante 30 segundos para quemar los COV residuales. Sin embargo, algunos COV pueden ser más persistentes y no eliminarse por completo; si esto sucede, la respuesta de PID disminuirá. Para reacondicionar la lámpara, configure el GasClam 2 para que muestree cada 3 minutos y funcione durante 1 hora en aire limpio. A continuación, realice una prueba funcional. Si el sensor no se ha recuperado por completo, intente reacondicionarlo durante más tiempo. Si esto no funciona, comuníquese con su centro de asistencia local.

## Detalles de contacto

### UK Head Office

Ion Science Ltd  
The Hive, Butts Lane,  
Fowlmere,  
Cambridge,  
SG8 7SL  
UNITED KINGDOM

Tel: +44 (0)1763 208503

Fax: +44 (0) 1763 208814

Email: [info@ionscience.com](mailto:info@ionscience.com)

Web: [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

### USA Office

Ion Science Inc  
4153 Bluebonnet Drive  
Stafford  
TX 77477  
USA

Tel: +1 (877) 864 7710

Email: [info@ionscienceusa.com](mailto:info@ionscienceusa.com)

Web: [www.ionscience.com/usa](http://www.ionscience.com/usa)

### Italian Office

Ion Science Italia  
Via Emilia 51/c  
40011 Anzola Emilia  
Bologna  
ITALY

Tel: +39 051 0561850

Fax: +39 051 0561851

Email: [info@ionscience.it](mailto:info@ionscience.it)

Web: [www.ionscience.com/it](http://www.ionscience.com/it)

### India Office

Ion Science India Ltd  
#1-90/B/B/3/1, G-10 Charmy  
Vittal Rao Nagar  
Image Hospital Lane, Mahapur  
Hyderabad – 500 081  
Telangana State  
INDIA

Tel: +91 40 48536129

Email: [kschhari@ionscience.com](mailto:kschhari@ionscience.com)

Email: [www.ionscience.com/in](http://www.ionscience.com/in)

### China Office

Ion Science China Ltd  
1101, Building B  
Far East International Plaza  
No. 317 Xiaxia Road  
Shanghai  
CHINA

Tel: +86 21 52545988

Fax: +86 21 52545986

Email: [info@ionscience.cn](mailto:info@ionscience.cn)

Web: [www.ionscience.com/cn](http://www.ionscience.com/cn)

### German Office

Ion Science Messtechnik GMBH  
Laubach 30  
Metmann-Neandertal  
40822  
GERMANY

Tel: +49 2104 14480

Fax: +49 2104 144825

Email: [info@ism-d.de](mailto:info@ism-d.de)

Web: [ism-d.de](http://ism-d.de)

## Registro manual

Versión manual	Enmienda	Fecha de publicación	Firmware del instrumento	Software para PC
V1.0				
V1.1	Garantía de calidad actualizada p5, sección de altura del agua agregada (2.4) p12, IECEx enmendada p25, Tabla de especificaciones del sensor de gas (7.4) actualizada	02/07/19		
V1.1R	Nuevo diseño del manual	24/03/2020		
V1.2	Declaración de conformidad actualizada	09/12/2020		

**Descargo de responsabilidad:** La información en este [manual, documento, etc.] está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa un compromiso por parte de Ion Science. No se hacen afirmaciones, promesas o garantías sobre la precisión, integridad o idoneidad de la información contenida en este documento.