



## Declaración de Garantía

General Monitors garantiza que el modelo S4100T está libre de defectos de fabricación o material durante el uso normal y servicio dentro de los dos años a partir de la fecha de embarque.

General Monitors reparará o reemplazará sin cargo cualquier equipo que resultara defectuoso durante el período de garantía. La determinación completa de la naturaleza y de la responsabilidad para los equipos defectuosos o dañados será realizada por el personal de General Monitors.

El cliente asumirá toda responsabilidad por el mal uso de este equipo por sus empleados u otro personal. Todas las garantías están supeditadas a la utilización adecuada en la solicitud de que el producto se destina y no cubren los productos que han sido modificadas o reparadas sin la aprobación de General Monitors o que hayan sido objeto de negligencia, accidente, instalación incorrecta o aplicación, o en que las marcas de identificación originales han sido removidas o alteradas.

A excepción de la garantía expresada anteriormente, General Monitors declina toda responsabilidad con respecto a los productos vendidos, incluidas las garantías implícitas de comerciabilidad y adecuación y la garantía explícita indique lo son en lugar de todas las obligaciones o responsabilidades por parte de General Monitors por daños, incluyendo pero no limitado a, daños consecuentes resultantes de conexión o con el rendimiento del producto

## Advertencias

El instrumento deberá ser calibrado por lo menos cada 90 días. Ver la sub-sección 4.1.

Tome nota de la sub-sección 3.3 Sensores de Vapores Dañinos.

Instale y mantenga todo el equipo para áreas peligrosas conforme a las regulaciones relevantes y prácticas del país concerniente. Ver la Sección 3 Instalación.

El S4100T debe ser protegido por 500mA en línea PC  $\geq$  1500A Char "T" el fusible es necesario si el voltaje de la unidad se encuentra entre 18VDC y 35VDC en la línea de alimentación de 24 VDC. Esto es necesario para cumplir totalmente con las exigencias de aprobación y buena práctica de instalación

**Nota:** Los Amplificadores de viaje de las series de General Monitors tienen el 500mA el fusible como el estándar.

El S4100T debe estar protegido por 63mA en línea; PC  $\geq$  1500A Char "F" el fusible en la línea analógica de salida. Esto es completamente necesario para cumplir con los requerimientos de aprobación y buena práctica de instalación



**ADVERTENCIA** – La instalación y mantenimiento deberá ser realizada únicamente por personal experto y competente.

## Declaración de Conformidad EC de acuerdo con la EC y las Directivas ATEX

Nosotros en General Monitors Irlanda Ltd., Ballybrit Business Park, Galway, República de Irlanda, por la presente declaramos que el equipo que se describen a continuación, tanto en su diseño básico y la construcción, y en la versión o la versiones comercializadas por nosotros, se ajusta a los requerimientos relevantes de seguridad y de requisitos relacionados con la salud de las correspondientes directivas de la EC, sólo como sigue:

- a) Conforme a los requisitos de protección de la Directiva 89/336/EEC, = Amd = 92/31/68/EEC relacionado a Compatibilidad Electromagnética, mediante la aplicación de:

Un Expediente Técnico de Construcción N° GM 97001 y el Informe de Organismo Competente N° 4473/1K3/1

y

- b) Conforme con los requisitos de protección de la norma IEC 1010-1: 1990 + Amd 1:1992 + Amd 2: 1995 relativas a la seguridad mediante la aplicación de:

Un expediente Técnico de Construcción N° GM 97001 y and Certificado de Organismo Competente N° 4146/1109-9301 expedido por:

Tecnología ERA Ltd. Cleeve Road, Leatherhead Surrey KT22 7SA, Inglaterra.  
Tel: +44 1372 367000

Esta declaración dejará de ser válida cuando se introduzcan modificaciones en el equipo sin nuestra aprobación

PRODUCTO: Sensor Inteligente Serie S4100T

Con ella se garantiza a través de medidas internas y nuestra ISO9001: 1994 certificaciones, que las unidades de producción en serie se ajusten en todo momento a los requisitos de las Directivas EC actuales de la EC y las normas estándares.

General Monitors Irlanda a fin de cumplir con la directiva ATEX, proporcionará este manual de instrucciones en un idioma europeo requerido para hacer funcionar el producto a pedido. De ser necesario, Monitores General Irlanda Ltd. debe ser notificado de esta solicitud para que haya tiempo suficiente para procesar la solicitud

ATEX Certificado de Marcas.



II 2 G

SIRA 99 ATEX 3180

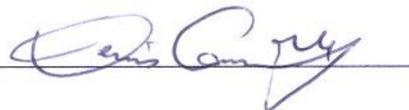


0518

EExem II T5  
-50°C a +55°C

EExem II T4  
-50° C a +70°C

Persona Responsable :



Fecha: 25-03-02

Denis Connolly  
Director General Operaciones Europeas

El firmante es el representante de la empresa, y con plenos poderes de representación.

# Tabla de Contenido

	Página
<b>Declaración de Garantía</b> .....	<b>i</b>
<b>Advertencias</b> <b>i</b>	
<b>Tabla de Contenido</b> <b>iii</b>	
<b>1.0    Introducción.    1</b>	
1.1 Descripción General. ....	1
<b>2.0    Especificaciones</b> .....	<b>2</b>
2.1 Aprobaciones .....	2
2.2 Funcional.....	2
2.3 Mecánica.....	3
2.4 Ambiental .....	3
2.5 Eléctrico .....	3
2.6 Ajustes de Fábrica .....	4
2.7 Material del Sensor y Especificaciones cuando es conectado a S4100T .....	4
2.8 Esquema de Dibujo.....	5
<b>3.0    Instalación.    6</b>	
3.1 Al recibir su equipo. ....	6
3.2 Guías de ubicación del Transmisor Inteligente.....	6
3.3 Sensor de Vapores Dañinos .....	7
3.4 Guías de Interconexión del cable .....	7
3.5 Instalación del Sensor.....	8
3.6 Instrucciones de Instalación.....	8
3.6.1 Terminación de Cable del Transmisor Inteligente .....	8
3.6.2 Terminación del Cable en Área Segura.....	9
3.6.3 Dibujo de Terminación de Cable.....	10
3.7 Detalles de Interconexión .....	12
3.8 Rutina de Encendido (véase también Sección 4.5 y 4.6).....	12
<b>4.0    Instrucciones de Operación</b> .....	<b>13</b>
4.1 Operación del Menú y Códigos de Pantalla .....	13
4.2 Tablas .....	15
4.3 Calibración .....	17
4.4 Calibración de Nuevo Sensor .....	18
4.5 Revisión de Calibración .....	19
4.6 Rutina de Encendido.....	19
4.7 Rutina Especial de Encendido .....	20
<b>5.0    Mantenimiento</b> .....	<b>21</b>
5.1 Mantenimiento.....	21
5.2 Almacenamiento. ....	21



<b>6.0</b>	<b>Solución de Problemas</b> .....	<b>22</b>
	6.1 Códigos de Error y Soluciones .....	22
	6.2 Alarmas .....	23
	6.3 Problemas de la Interface Serial Modbus RTU .....	23
<b>7.0</b>	<b>Equipos Auxiliares</b> .....	<b>24</b>
	7.1 Ensamble del Guardapolvo (P/N 10110) .....	24
	7.2 Guardapolvo Poroso de Acero Inoxidable (P/N 1800822-1) .....	24
	7.3 Protección contra Salpicaduras (P/N 10395-1) .....	24
	7.4 Sensor de Cámara de Flujo (P/N 10066) .....	24
	7.5 Placa de Montaje en Ducto (P/N 10041 Dash-1 o -2) .....	25
	7.6 Calibrador de Campo (P/N 50000) .....	25
	7.7 Ampolletas de Sulfuro de Hidrógeno (P/N 50004) .....	26
	7.8 Calibrador de Flujo Portátil Modelo 1400250 .....	26
<b>8.0</b>	<b>Interface Serial Modbus RTU</b> .....	<b>28</b>
	8.1 Generales .....	28
	8.2 Características de Mensaje Modbus .....	28
	8.3 Códigos de Excepción Modbus .....	28
	8.4 Comandos Modbus Lectura/Escritura .....	29
	8.5 Registro de Configuración Modbus .....	30
	8.5.1 Registro 3 .....	30
	8.5.2 Registro 7 .....	31
	8.5.3 Registro 9 .....	31
	8.5.4 Registro 10 .....	31
<b>9.0</b>	<b>Apéndice A</b> <b>32</b>	
	9.1 Máxima Longitud de Cable del Transmisor Inteligente .....	32

# 1.0 Introducción.

## 1.1 Descripción General.

El Modelo Transmisor Inteligente de General Monitors S4100T es sumamente confiable, autónomo, controlado por microprocesador, monitor de Sulfuro de Hidrógeno de calibración de punto controlado, con lectura integral de 3 dígitos. El Transmisor está conectado a la indicación del usuario y apaga el equipo mediante un cable blindado y protegido

El S4100T está diseñado para medir y mostrar las concentraciones de Sulfuro de Hidrógeno en uno de tres rangos: 0 a 20ppm, 0 a 50ppm y 0 a 100ppm, pero seguirá mostrando concentraciones arriba de 120 % de la escala del despliegue.

No se requiere ningún ajuste de usuario. El instrumento registrará el número de calibraciones acertadas, calculará la resistencia de sensor en kohm durante la calibración y almacenará en la memoria permanente, junto con la calibración y los parámetros de configuración.

Todos los módulos electrónicos están totalmente encapsulados en el cumplimiento con las normas relevantes.

La interfaz de usuario del Trasmisor Inteligente es a base de menús. Además, el instrumento puede ser direccionado a través de la interfaz serial dual Modbus RTU

La exactitud del Trasmisor Inteligente depende de la rutina de re-calibración que debe llevarse a cabo al menos cada 90 días. Este procedimiento es extremadamente simple y puede ser llevada a cabo por una persona con la ayuda de instrucciones de la pantalla digital. La calibración puede ser completada en menos de 5 minutos. Todos los parámetros de calibración son probados por rutinas de software previamente antes de ser aceptados. Los errores detectados se mostrarán en la pantalla digital a través de un código de error apropiado.

El Sulfuro de hidrógeno es un gas extremadamente peligroso. Para asegurar un rendimiento óptimo de los sensores deben ser probados en intervalos frecuentes, especialmente en áreas donde el riesgo de liberación o fuga es considerado significativo, o en condiciones en las que el sensor puede ser bloqueado o dañado por condiciones ambientales adversas.

General Monitors está reconocido como un líder en el campo de detección de gas y un equipo de expertos está siempre disponible para proporcionar el consejo o el servicio como es requerido.



## 2.0 Especificaciones

### 2.1 Aprobaciones

Normas en Áreas Peligrosas	EN50014, EN50019, EN50028
Código de Protección	EExem II T5 (-50°C + 55°C) EExem II T4 (-50°C + 70°C) Cable aislado clasificado para al menos 110°C
Clasificación IP:	IP66/67
Aplicación:	Monitor de Gas de Sulfuro de Hidrógeno

### 2.2 Funcional

Rango de Medición:	0-20 ppm, 0-50 ppm y 0-100 ppm, configuración del usuario de opción seleccionable
Medición de la Resolución:	1 ppm
Indicación Fuera de Rango:	La pantalla parpadea para lecturas de más del 99% FSD, pero sigue mostrando la concentración de gas hasta 120%
Nivel de Calibración:	50% del rango de medición seleccionado
Nivel de disparo A1:	Seleccionable por el usuario en incrementos de 1 ppm 1 – 19 ppm para 0-20 ppm Rango de Medición, predeterminado 5 ppm 5 – 45 ppm para 0-50 ppm Rango de Medición, predeterminado 10 ppm 10 – 60 ppm para 0-100 ppm Rango de Medición, predeterminado 25 ppm
A1 Salida de Colector Abierto:	Seleccionable por el usuario Energizado/Des-energizado y Enclavado/No-Enclavado
Nivel de disparo A2:	Seleccionable por el usuario en incrementos de 1 ppm 1 – 19 ppm para 0-20 ppm Rango de Medición, predeterminado 10 ppm 5 – 45 ppm para 0-50 ppm Rango de Medición, predeterminado 25 ppm 10 – 95 ppm para 0-100 ppm Rango de Medición, predeterminado 50 ppm
A2 Salida de Colector Abierto:	Seleccionable por el usuario Energizado/Des-energizado y Enclavado/No-Enclavado
Error de Salida de Colector Abierto:	Normalmente Energizado
Salida analógica durante la calibración	Seleccionable por el Usuario 0.0 mA, 1.5 mA y 2.0 mA
Velocidad de transmisión Modbus:	Seleccionable por el Usuario 2400, 4800, 9600 y 19200 Baudios
Formato Modbus :	Seleccionable por el Usuario 1/2 bits de parada, par/impar/no paridad, 8 bits de datos
Dirección Nodo Modbus:	Seleccionable por el Usuario 1 – 255; Dirección 0 se reconoce como modo de difusión
Estabilidad, a Largo Plazo:	± 4 ppm o 10% del gas aplicado lo que sea mayor (más de 21 días)
Exactitud (linealidad):	± 4 ppm o 10% del gas aplicado lo que sea mayor (10°C a 50°C)
Variación de Temperatura:	± 4 ppm o 10% del gas aplicado lo que sea mayor (-50°C a +70°C)
Variación de Humedad:	± 4 ppm o 10% del gas aplicado lo que sea mayor (5%RH – 90% RH)
Tiempo de Respuesta:	T50<2 minutos

## 2.3 Mecánica

Altura:	150mm (6")
Altura incluyendo Sensor:	200mm (8")
Ancho:	150mm (6")
Profundidad:	95mm (3.75")
Peso incluyendo Sensor:	2.5kg (5.5lbs)
Orificios de Montaje:	4 x 7 mm (0.28") diámetro de orificio
Terminación:	EExe II Bloque de Terminales

## 2.4 Ambiental

Rango de temperatura de operación (continuo) min/máx.	- 50°C a + 70°C
Rango de temperatura de Almacenamiento min/máx.	- 50°C a + 70°C
Humedad Relativa min/máx.:	5% a 100%
Altitud máxima de operación:	8000 ft
Altitud máxima de no-operación:	16000 ft
Susceptibilidad EMI/RFI:	EN50082 @ 10V/m
Emisión EMI/RFI:	EN50081-1/2

## 2.5 Eléctrico

Voltaje de alimentación min/máx.:	18.5 VDC / 35 VDC
Voltaje de alimentación abs min/máx.:	18.5 VDC / 40 VDC
Voltaje de alimentación rizo y ruido máximo.	1Vpp
Toma de alimentación de consume, incluyendo tipo/máx. del sensor:	140mA/200mA @ 24VDC 240mA/360mA @ 12VDC
Capacidad de los fusibles: 18VDC – 35VDC operación	500mA Carta "T" PC $\geq$ 1500A
Voltaje de alimentación de detección bajo el umbral min/máx.:	9.20VDC / 10.32 VDC
Sensor de corriente de polarización (Rsensor + Rcable = cero ohmios) máx.:	420uA
Rango de Sensor Resistencia @ 50% FSD	3-80 kohms
Rango de Salida Analógica Actual:	0 – 22.0mA
Corriente de salida analógica abs máx.:	22.1mA
Salida Analógica Actual rizo y ruido máx.	20uApp
Salida Analógica Actual de Tolerancia máx.	$\pm$ 50uA
Salida analógica terminación de resistencia min/máx.: (Incluyendo la resistencia total del cable)	0 – 750 ohms
Rango de salida analógica de detección de circuito abierto actual min/máx.:	1.0mA – 22.0mA
Clasificación de salida analógica del fusible:	63mA Carta "F" PC $\geq$ 1500A
Entrada de calibración remota Isink máx.:	2.7mA
Entrada de calibración remota Vin máx.:	24VDC
Salida del colector abierto Isink máx.	100mA
Nota: Las cargas inductivas requieren un diodo pinza externa	
Salida de colector abierto Vin máx.:	35VDC
Salida de colector abierto Vdrop-out @ 100mA máx.:	1VDC

## 2.6 Ajustes de Fábrica

Opción	-5 (0-50 ppm)
Nivel de Disparo A1:	10 ppm
Salida de Colector Abierto A1:	Des-energizado y no enclavado
Nivel de Disparo A2:	25 ppm
Salida de Colector Abierto A2:	Des-energizado y no enclavado
Salida analógica durante la calibración:	1.5mA
Velocidad de transmisión Modbus:	19200 Baudios
Formato Modbus:	1 bit de parada, no paridad, 8 bit de datos
Dirección de Nodo Modbus:	1

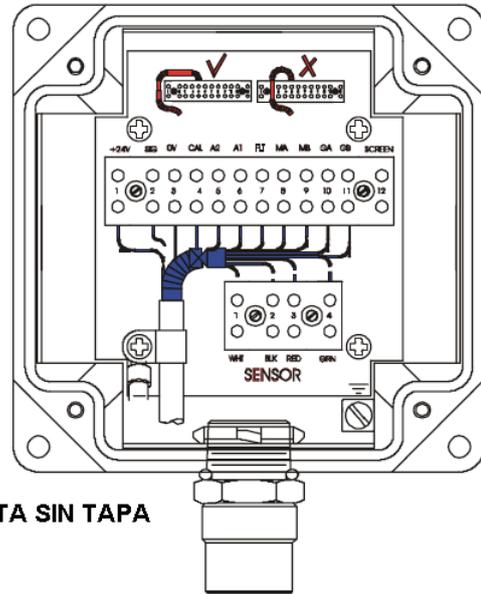
## 2.7 Material del Sensor y Especificaciones cuando es conectado a S4100T

Los Sensores (51457-X) de General Monitors se construyen a partir de acero inoxidable 316. La temperatura y la clasificación se convierte en

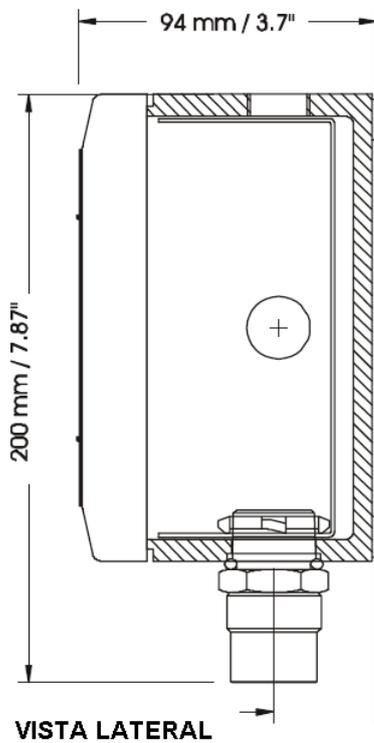
EEx emd IIC T5 (Tamb -40°C a +55°C)

EEx emd IIC T4 (Tamb -40°C a +70°C) cuando los sensores se colocan en las unidades S4100T solamente.

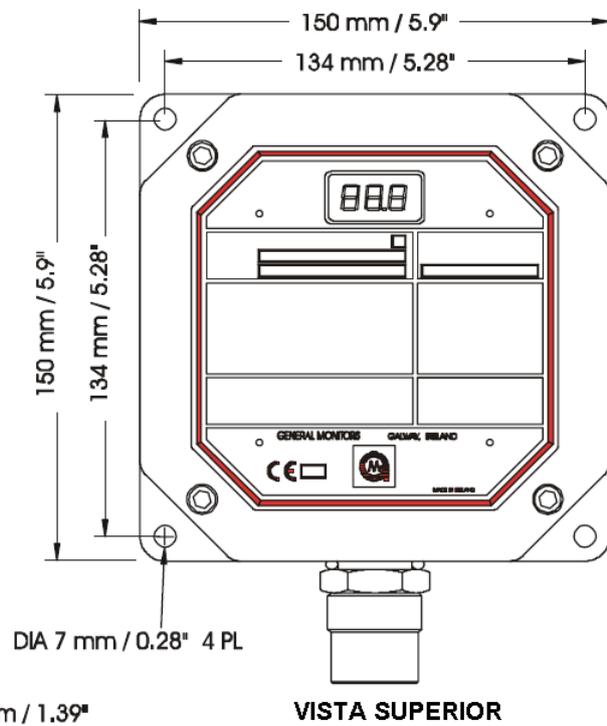
## 2.8 Esquema de Dibujo



**VISTA SIN TAPA**



**VISTA LATERAL**



**VISTA SUPERIOR**

## 3.0 Instalación.

**ADVERTENCIA** – La instalación y mantenimiento deberá ser realizada únicamente por personal experto y competente.

### 3.1 Al recibir su equipo.

Todos los instrumentos enviados por el General Monitors son pre-empacados en contenedores fuertes y con un relleno de absorción de choque que permite un considerable grado de protección contra daños físicos. El contenido debe ser cuidadosamente removido y se comprobado con la lista de empaque incluida

Todas las discrepancias entre el contenido y la lista de empaque debe ser reportado a General Monitors en un plazo de 10 días después de la recepción del equipo. General Monitors no se hace responsable por faltantes no reportados dentro de este periodo.

EL daño a los contenidos de un envío deberá señalarse a la atención de la compañía de inmediato y una reclamación presentada.

Toda la correspondencia subsecuente con General Monitors debe especificar los números de parte del equipo y números de serie.

### 3.2 Guías de ubicación del Transmisor Inteligente

Las siguientes pautas deben ser observadas con respecto a la ubicación de donde instalar un transmisor inteligente.

- Considere cómo el escape de gas se dispersará. Ubique el Transmisor Inteligente donde las corrientes de aire predominantes pueden contener la cantidad máxima de una fuga de gas, pero a suficiente distancia de las fuentes de fugas menores a fin de evitar alarmas falsas.
- El Sulfuro de Hidrogeno es más pesado que el aire y por lo tanto tiende a acumularse en zonas bajas, pero no se basan en esta propiedad cuando se realiza la selección de ubicaciones del sensor. Las concentraciones más bajas de gas que son resultado de la dilución natural en la atmósfera serán llevadas con las corrientes de aire predominantes. En general, el transmisor inteligente debe estar ubicado cerca del nivel del suelo (pero fuera de la zona de chapoteo) y lo suficientemente cerca de las fuentes de fugas probables para evitar la dilución excesiva
- Ubique el Transmisor Inteligente para facilitar la rutina de re calibración, consulte la sección de Equipos Auxiliares para más detalles. En particular, asegúrese que el montaje permita la suficiente separación para el calibrador de campo (P / N 50000). Asegúrese que el montaje permita el reemplazo de un sensor defectuoso y que el acceso a cualquier accesorio no sea restringido. Compruebe que las instrucciones de calibración y la pantalla sean visibles en todas las condiciones climáticas normales siempre que lo requieran. Una combinación de protector de lluvia y de sol es recomendable para lugares al aire libre, ya que protege el transmisor inteligente contra el calor de la luz solar directa y los efectos adversos de la suciedad llevada por la lluvia mientras simultáneamente mejorar la visibilidad de la pantalla en condiciones soleadas.

- Observe las limitaciones de temperatura ambiente citadas en la especificación. Si un sistema de pre acondicionamiento de muestreo es empleado, tomar medidas para garantizar que los vapores no se condensarán en las tuberías asociadas.
- El montaje debe ser lo más libre de golpes y vibraciones como sea posible. Evite montar el Transmisor Inteligente directamente sobre las estructuras o equipos de proceso propensas a altos niveles de vibración o choque.
- Seleccionar los accesorios del sensor (ver Sección 7 - Equipos auxiliares) con el fin de proteger el sensor contra velocidades altas del viento, lluvia, polvo, regado y cualquier otro peligro ambiental previsto.
- Evite ubicaciones donde el Transmisor Inteligente será sometido a fuertes interferencias electromagnéticas (mayores de 10 V/m de intensidad de campo) tal como se encuentra en las proximidades de radiotransmisores, soldadores, fuentes de energía de cambio de modo, inversores, cargadores de baterías, sistemas de encendido, generadores, engranaje de interruptor, lámparas de arco y cualquier otro equipo de alta frecuencia o equipos de proceso de alta potencia. Los radios de transmisor-receptor portátil no deberán ser manejadas a una distancia menos que 0.75m del Transmisor Inteligente.

### 3.3 Sensor de Vapores Dañinos

Los Sensores de H<sub>2</sub>S pueden ser afectados por la exposición prolongada a ciertas atmósferas.

Las siliconas contenidas en grasa o aerosoles son los agentes de recubrimiento más comunes que no son venenosos, pero reducen la respuesta de sensor

Otros materiales que tengan un efecto perjudicial sobre los sensores de H<sub>2</sub>S incluyen vapores de ácidos minerales y vapores cáusticos que atacan físicamente el sensor.

La presencia de tales vapores perjudiciales no implica que el sensor de General Monitors no pueda ser utilizado en estas ubicaciones. Un análisis cuidadoso de condiciones ambientales del aire debería llevarse a cabo y el cliente debería ser consciente que la calibración de sensor podría tener que ser repetida en intervalos más cortos.

### 3.4 Guías de Interconexión del cable

- El Transmisor Inteligente requiere un cable de interconexión con una pantalla global y escudo. Cables de BS5308 Parte 2, Tipo 2 o equivalente, son adecuados.
- Los cables de interconexión deben estar separados de los de energía y otros cables "ruidosos". Evitar la proximidad de cables asociados con radiotransmisores, soldadores, fuentes de energía de cambio de modo, inversores, cargadores de baterías, sistemas de encendido, generadores, engranaje de interruptor, lámparas de arco y cualquier otro equipo de alta frecuencia o equipos de proceso de alta potencia. En general, mantener una separación de al menos 1 metro entre el instrumento y otros cables. Se requiere una mayor separación donde corren tramos largos de cable en paralelo son inevitables. Evite fosos de cable de corriente del instrumento cerca de los conductores que conectan a tierra.
- Completar todas las pruebas de aislamiento del cable **antes** de conectar el cable a cada extremo.

General Monitors no recomienda el uso de zapatos de cable o engarces en cualquier caja de conexiones o terminales de cableado de la cubierta. Un pobre prensado puede causar mala conexión cuando la unidad experimenta variaciones de temperatura. Por ello, recomendamos una buena práctica es terminar solo los cables o los cables del sensor como es, especialmente en uso del sensores remotos.

### 3.5 Instalación del Sensor

Los sensores de General Monitores son maquinados con un cable de  $\frac{3}{4}$  NPT para ser instalado en la caja de conexiones, a través de una entrada adecuada al equipo. Cada sensor requiere una adecuada junta tórica y la tuerca de bloqueo para asegurar un montaje correcto. Para montar el sensor en la caja de conexiones los cables deben ser colocados a través de la junta tórica, sobre el cable de  $\frac{3}{4}$  NPT hasta que descansa en el extremo del cable al equipo. El sensor se coloca a través de la entrada de la caja de conexiones y en su lugar mediante el ajuste de los tornillos y tuercas de bloqueo de  $\frac{3}{4}$  NPT. El sensor debe apretarse lo suficiente para garantizar un buen sello, pero no demasiado apretado para dañar la junta tórica. Los cables de color codificados se deben conectar en los lugares correspondientes del conector que está instalado y etiquetado de la caja de conexiones. Se debe tener cuidado en no apretar la conexión en el aislamiento de los cables.

### 3.6 Instrucciones de Instalación

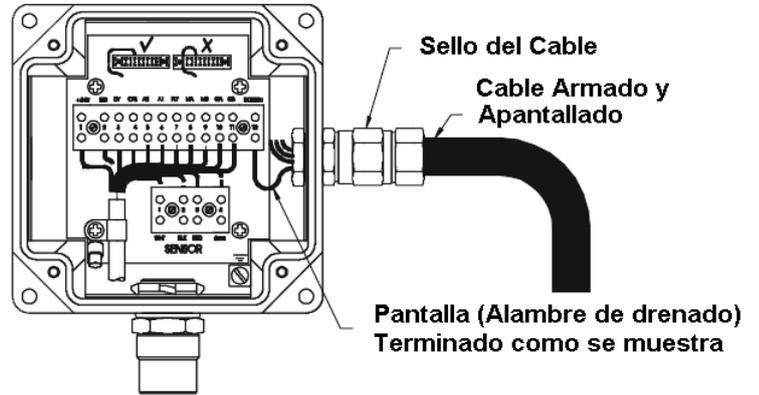
#### 3.6.1 Terminación de Cable del Transmisor Inteligente

- El Transmisor Inteligente debe ser instalado conforme a los documentos de certificación y los reglamentos pertinentes del país en cuestión.
- Asegúrese de que el sensor de gas, si se utiliza, los puntos hacia abajo con el fin de protegerlo de la lluvia y la acumulación de depósitos
- Asegúrese de que el sello del cable Exe aprobado son utilizados y se instala de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Los sellos del cable deben ser conectados eléctricamente a la placa de continuidad por medio de una tuerca adecuada. El cable aislado debe ser terminado en el sello para asegurar una conexión eléctrica positiva.
- Los cables blindados (cables de descarga) todos deben terminar en la terminal aislada en el alojamiento del transmisor (y la caja de conexiones del sensor si el sensor está montado de forma remota). Los cables blindados no deben estar conectados eléctricamente a los circuitos electrónicos del Transmisor Inteligente o al sensor.
- Conecte una toma de tierra externa de acuerdo con las prácticas locales, si es necesario.
- Asegúrese de no cruzar los cables de la parte superior de los bloques de conector, ya que pueden quedar atrapados entre los bloques y el modulo electrónico cuando se ajuste a la tapa.
- Al ajustar la tapa, asegúrese que el conector y la correa a tierra del modulo electrónico ajuste libremente en la caja. Presione la tapa y verifique que ajusta cómodamente contra la caja, antes de apretar los tornillos.

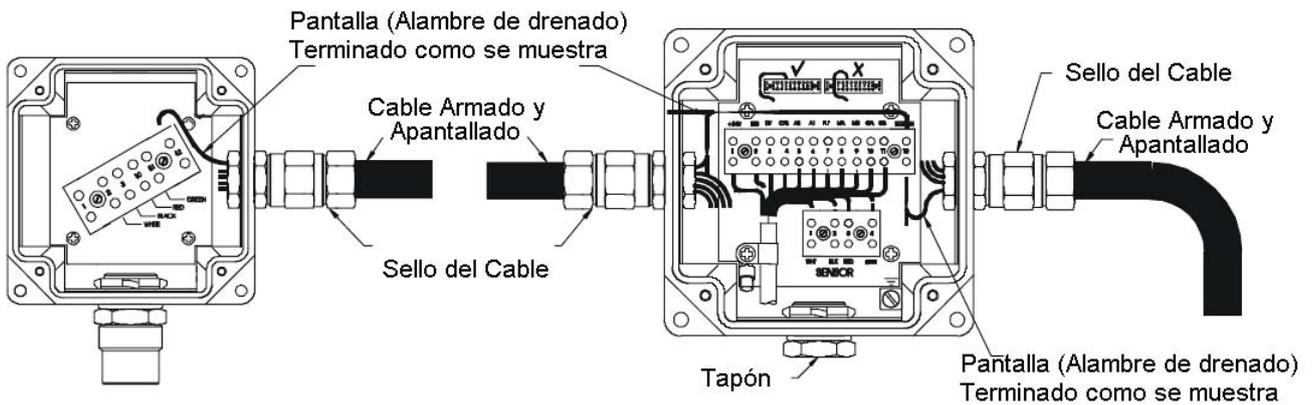
### 3.6.2 Terminación del Cable en Área Segura

- El cable blindado debe estar conectado a Tierra Segura.
- Los cables blindados (cable de descarga) y el retorno de alimentación eléctrica (OV) debe conectarse al instrumento Tierra.
- La fuente de alimentación o el sistema de distribución de energía empleada debe cumplir los requisitos de EN5008 I- 1/2 y EN60101-1.
- Fuente de alimentación o el Amplificador de Energía de Viaje General Monitors y salida analógica se deben fundir en conformidad con las especificaciones del Transmisor Inteligente.

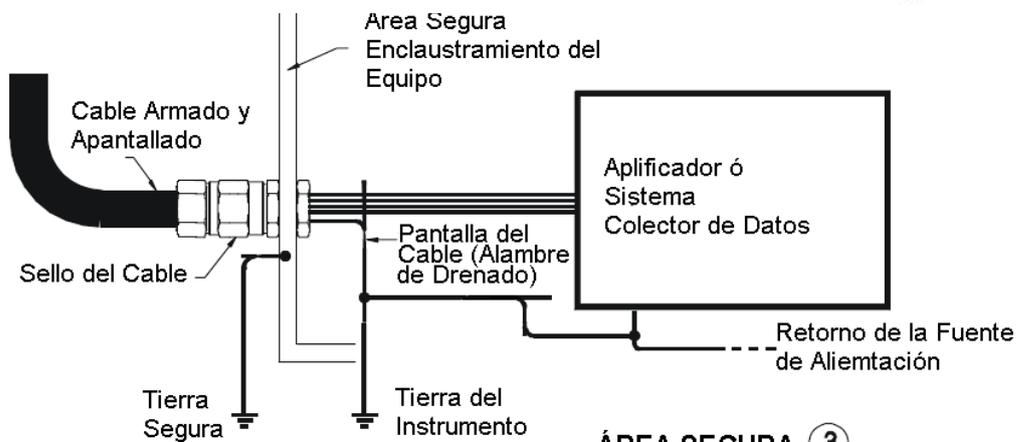
### 3.6.3 Dibujo de Terminación de Cable



SENSOR INTEGRAL ①



SENSOR REMOTO ②

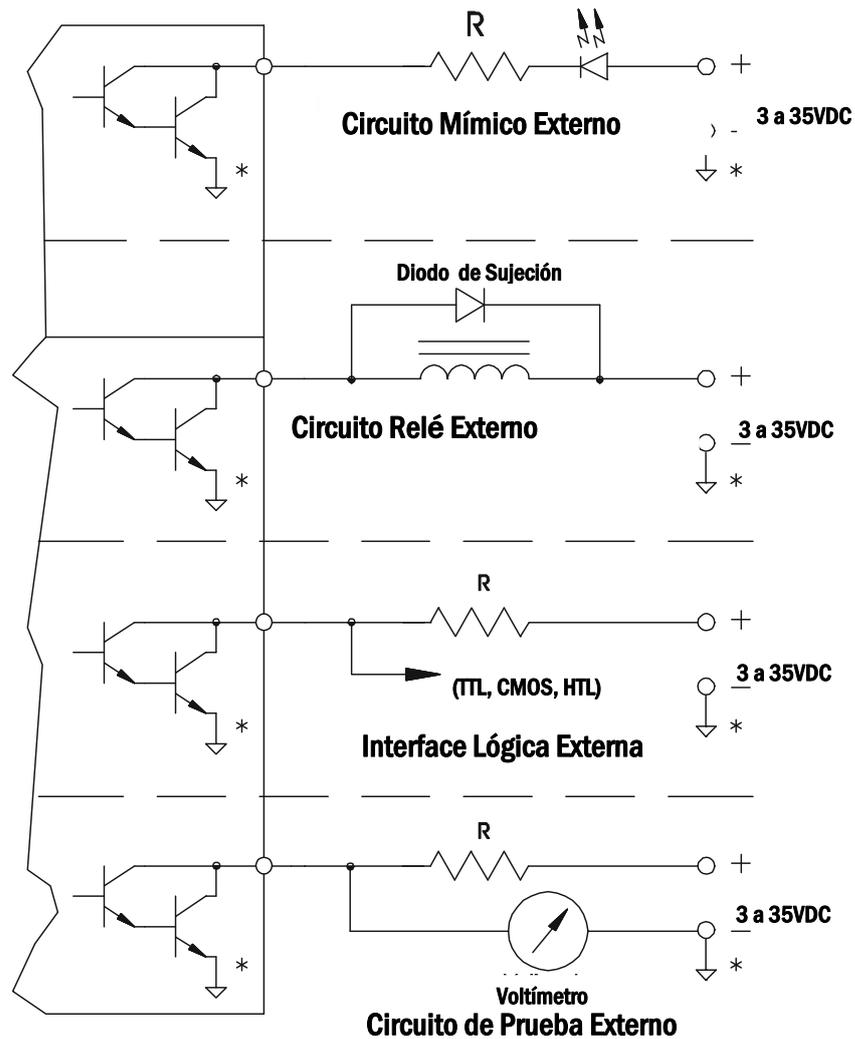


ÁREA SEGURA ③

NOTA:  
Cable Armado conectado a Tierra Segura vía el Sello ó de otra manera

La capacidad eléctrica para todas las salidas de colector abierto es de 100 mA @ 35VDC.

El siguiente diagrama ilustra algunos colectores abiertos típicos de circuitos externos.



\*Nota: Todos los sistemas comunes ( ) deben estar unidos

### 3.7 Detalles de Interconexión

Nombre de la Señal	Terminal 12-Conexiones	Función	Si no se utiliza	Modulo Color del Conector
+ 24VDC	1	Fuente de Alimentación		café
SIG	2	Salida Analógica	conectado a OV	amarillo
OV	3	Retorno de Fuente de Alimentación		azul
CAL	4	Entrada de calibración remota (Nota)	dejar desconectados*	gris
A2	5	Salida colector abierto Alarma 2	dejar desconectados*	naranja
A1	6	Salida colector abierto Alarma 1	dejar desconectados*	violeta
FLT	7	Error de salida colector abierto	dejar desconectados*	verde/negro
MA	8	Interface serial línea A Modbus 1	dejar desconectados*	rojo/negro
MB	9	Interface serial línea B Modbus 1	dejar desconectados*	rojo/verde
GA	10	Interface serial línea A Modbus 2	dejar desconectados*	rojo/café
GB	11	Interface serial línea B Modbus 2	dejar desconectados*	rojo/azul
SCREEN	12	Terminar todos los cables blindados (cables de descarga) en esta conexión		NA

Nombre de la Señal	Terminal 4-Way	Función	Modulo Color del Conector
WHT	1	Sensor de alimentación del calentador	blanco
BLK	2	Sensor de retorno del calentador	negro
RED	3	Sensor de alimentación Bias	rojo
GRN	4	Sensor de Retorno de Bias	verde

\* Asegúrese que los extremos se hayan cortado del conductor de modo que los conductores pelados no causen cortocircuitos.

**NOTA:** Si la calibración remota es necesaria, conecte la entrada de Calibración Remota al Retorno de Fuente de Alimentación a través de interruptor de acción momentánea localizado en la zona segura. Este interruptor deberá ser nominal de 5V, 5 mA o mayor.

**NOTA:** Para los detalles de interconexión del cable del Transmisor Inteligente consulte el Apéndice A.

### 3.8 Rutina de Encendido (véase también Sección 4.5 y 4.6)

Cuando todo el cableado se ha completado y revisado, el instrumento puede encenderse. Quite la tapa roja después de encender el aparato. Sustituya la tapa y el desecante si el sensor se va a dejar apagado durante largos períodos de tiempo

Inmediatamente después del encendido, el instrumento realizará la "Prueba de Pantalla", luego la pantalla en blanco durante 1 segundo, se muestra en la pantalla "Revisión de Software" y luego muestra "Encendido en progreso", seguido por la operación normal. La salida analógica será de 4.0mA y Error de salida colector abierto energizado.

El Transmisor Inteligente, debe entonces estabilizarse por 24 horas. En la pantalla se debe leer "0" si no hay gas Sulfuro de Hidrógeno presente en el sensor.

Si el instrumento indica diferente a la referencia anterior, refiérase a la Sección 6, Resolución de problemas

## 4.0 Instrucciones de Operación



**ADVERTENCIA** – La instalación y mantenimiento deberá ser realizada únicamente por personal experto y competente solamente.

### 4.1 Operación del Menú y Códigos de Pantalla

Nota: Ver Tabla 1 y Tabla 2 para Códigos de Pantalla

La operación de menú comienza en el Nivel 1. Para acceder al menú, el imán se aplica al logotipo de Monitores General sobre la placa de identificación y sostenido en el lugar. El instrumento mostrará " - - - " indicando la presencia del imán. Después de 5 segundos el instrumento iniciará el desplazamiento a través de la Tabla 1, Nivel 1 a razón de un paso cada 2 segundos el imán ahora puede ser quitado. En presencia de Alarmas (enclavadas) el tiempo de retraso aumentará a 90 segundos. El desplazamiento continuará hasta que una selección se realiza mediante una breve aplicación del imán. La pantalla rápido parpadeará la selección durante un segundo para reconocer. La operación entonces se moverá al siguiente nivel correspondiente a la selección que se puede desplazar de un modo similar, etc.

En todos los niveles de menú, el instrumento empezará a " menú de tiempo de espera de 10 segundos ", 30 segundos después de hacer la última selección, permitiendo al usuario volver a entrar en el menú, mientras que la salida analógica es todavía a nivel de cal (0,0, 1,5 o 2.0mA ). Una vez " menú de tiempo de espera de 10 segundos " ha caducado, los datos del menú están escritos en la memoria EEPROM, tras lo cual el instrumento regresa a la operación normal.

La calibración y el modo de Comprobación de Calibración se darán por terminados una vez terminada la calibración correspondiente o el procedimiento de comprobación de calibración. . La unidad espera "ver" el gas de calibración dentro de los 6 minutos después de la selección y mostrará el código de error apropiado si ningún gas ha sido aplicado y saldrá del menú. La acción similar ocurre si el suministro de gas de calibración es interrumpido durante " Calibración en proceso" o si el gas de calibración no se retira dentro de los 6 minutos después de "Calibración completa".

Mientras se encuentra en modo de comprobación de calibración, el modo de Calibración puede ser activado entrando en el menú normal.

Cuando el nivel de alarma de disparo A1, el nivel de alarma de disparo A2 o la calibración es seleccionada, el valor actual se muestra en la pantalla. La cifra más significativa se desplazará y el valor deseado es reconocido por una breve aplicación del imán, tras lo cual el menor dígito significativo siguiente se desplazará y se reconoce en forma similar. La pantalla parpadeará con cada selección durante un segundo para reconocer. Si el valor actual es aceptable, posteriormente, dos comandos "reconocer", (uno para cada dígito) permitirán al usuario continuar.

Ajustando el nivel de alarma de disparo A1 más alto que el actual nivel de alarma de disparo A2 ocasiona que el nivel de alarma de disparo A2 se ajuste al mismo nivel que el nivel de alarma de disparo A1 y el siguiente reconocimiento del nivel de alarma de disparo A1 hace que el menú salte automáticamente a "ajuste de alarma A2 " para alertar al usuario y permitir el reajuste de nivel de alarma A2. Una acción similar ocurre si el nivel de alarma A2 es puesto más abajo que el actual nivel de alarma de disparo A1.



El Cambio de Opción causa que el instrumento entre en modo de Calibración de inmediato y los niveles de alarma de disparo cambian a niveles de falla correspondientes a la nueva Opción, aliviando la necesidad de una opción de contraseña.

Fallas y estado de alarma y el nivel de ppm determina cual selección de menú nivel 1 están disponibles. Cualquier error inhibe la operación del menú.

#### Menú Disponibilidad de Selección:

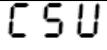
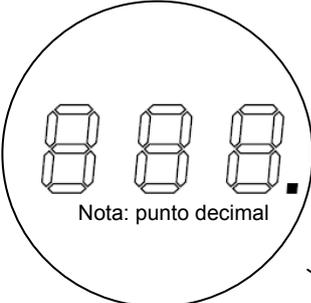
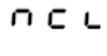
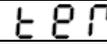
¿Fallas?	¿Alarmas?	¿Alarmas Enclavadas?	ppm<min ¿Nivel de Disparo?	Nivel 1 menú de selecciones disponibles	Menú demora de entrada
No	No	No	Sí	ACA, CCA, ASU, CSU & ncl	5 seg
No	No	No	No	ACA, ASU, CSU & ncl	5 seg
No	No	Sí	Sí	ACA & CCA	90 seg
No	No	Sí	No	ACA & ncl	90 seg
No	Sí	No	NA	ACA & ncl	90 seg
No	Sí	Sí	NA	ACA & ncl	90 seg
Sí	NA	NA	NA	Ninguno	NA

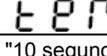
Nota: Nivel mínimo de disparo es de 1 ppm para - opción 9, 5 ppm para - opción 5 y 10ppm para - opción -1.

## 4.2 Tablas

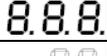
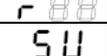
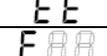
TABLA 1 – MENU CÓDIGOS DE PANTALLA											
Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4					
ACA	Activación modo de Calibración	AC	Activación calibración, aplicación gas de calibración								
		CP	Calibración en proceso								
		CC	Calibración completa, eliminar gas de calibración								
CCA	Comprobación Modo de calibración	ACA	Activación modo calibración								
ASU	Activación modo de configuración	A1	Configuración alarma A1	En	Salida de colector abierto normalmente energizado						
				dE	Salida de colector abierto normalmente des-energizado						
				LA	Salida de colector abierto enclavado						
				nL	Salida de colector abierto no-enclavado						
				tP	Configuración de nivel de disparo	00	Nivel de disparo ajustable ppm 10-60/5-45/1-19				
				A2	Configuración alarma A2						
				rtn	Retorno a nivel 2						
				A2	Configuración alarma A2			En	Salida de colector abierto normalmente energizado		
								dE	Salida de colector abierto normalmente des-energizado		
								LA	Salida de colector abierto enclavado		
		nL	Salida de colector abierto no-enclavado								
		tP	Configuración de nivel de disparo					00	Nivel de disparo ajustable ppm 10-95/5-45/1-19		
		c--	Configuración salida analógica								
		rtn	Retorno a nivel 2								
		c--	Configuración salida analógica							c00	Salida Analógica de 0mA durante la calibración
				c15	Salida Analógica de 1.5mA durante la calibración						
				c20	Salida Analógica de 2.0mA durante la calibración						
				o--	Opción de configuración						
				rtn	Retorno a nivel 2						
				o--	Opción de configuración					o-1	Sensor de gas tipo 100 ppm FSD
		o-5	Sensor de gas tipo 50 ppm FSD								
		o-9	Sensor de gas tipo 20 ppm FSD								
		A1	Configuración alarma A1								
		rtn	Retorno a nivel 2								
rtn	Retorno a nivel 1										

**TABLA 1 – MENU CÓDIGOS DE PANTALLA**

Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
	Comprobación modo configuración		Sensor de gas tipo 100, 50, 20 ppm FSD				
 <p>Nota: punto decimal</p>			salida de colector abierto A1 normalmente (des)-energizado				
			salida de colector abierto A1 (no)-enclavado				
			Nivel de Alarma de disparo A1 ppm				
			salida de colector abierto A2 normalmente (des)-energizado				
			salida de colector abierto A2 (no)-enclavado				
			Nivel de Alarma de disparo A2 ppm				
			Salida analógica actual durante la calibración en mA				
			Número de calibraciones exitosas				
			Puerto Modbus 1 y 2 dirección de nodo				
			Retorno a nivel 1				
	Calibración de Nuevo sensor		Calibración de Nuevo sensor		Activación calibración, aplicación gas de calibración	Nota: Esta operación establece número de calibraciones a 1 cuando es exitosa	
					Calibración en progreso		
					Calibración completa, eliminar gas de calibración		
			Retorno a nivel 1				
	Terminar menú						

	Parpadeo lento (2/seg)
"10 segundos menú Tiempo de espera en Proceso". Este tiempo de espera comienza 30 segundos después de la última selección de menú hecha.	
Aplicar imán para volver a entrar en Nivel 1. La salida analógica se mantiene en nivel de calibración en este modo.	
Si no se aplica el imán, el instrumento va a escribir los parámetros del menú en la memoria EEPROM, salir del menú y volver al funcionamiento normal después de tiempo de espera.	

**TABLA 2 – CÓDIGOS DE PANTALLA**

	Prueba de Pantalla (1 seg)
	Revisión del Software (1 seg)
	Encendido en progreso (58 seg)
	Medición del gas con condición de alarma A1 presente, o enclavado alarma A1 pendiente
	Medición del gas con condición de alarma A2 presente, o enclavado alarma A2 pendiente
	Parpadeo Lento (2/seg) "Fuera de rango" si la pantalla muestra > 99% FSD o "Modo activo de Verificación de Calibración"
	Parpadeo rápido (8/seg) "reconocimiento de la selección del menú" o "Imán presente" durante la alarma o indicación de falla
	Actividad de escritura EEPROM
	Código de Errores
	"Imán presente"

## 4.3 Calibración

La calibración debe realizarse de la siguiente manera:

- Asegúrese que el instrumento se ha estabilizado durante al menos 24 horas y que no haya presencia de gas de Sulfuro de Hidrógeno en el sensor. Si los niveles de fondo de gas son sospechosos, el sensor debe ser purgado con aire limpio antes de la calibración de la unidad. Es posible realizar una calibración aproximada 15 minutos después de encender un nuevo sensor (útil en caso de una pérdida de detección no puede ser tolerada), **pero una calibración completa, debe ser realizada 24 horas después.**

Algunos sensores pueden tomar un tiempo para estabilizarse y se recomienda que una comprobación semanal se realice en los sensores instalados recientemente hasta estar satisfecho que la estabilidad sea alcanzada.

- Coloque el imán en el logotipo de General Monitors sobre la placa de identificación. El instrumento mostrará "----" durante 5 segundos y luego entrará en la rutina de menú. Retire el imán. Seleccione "ACA" volviendo a aplicar brevemente el imán cuando la pantalla se desplaza alrededor. El instrumento reconocerá la selección mediante un rápido parpadeo "ACA" por 1 segundo y se muestra en la pantalla "AC".

**NOTA:** El modo de calibración puede ser terminado en este punto volviendo a aplicar brevemente el imán.

- Inserte una ampollita correspondiente a 50 % FSD de Sulfuro de Hidrógeno en un calibrador de campo de General Monitors y coloque el calibrador sobre el sensor. Asegure un mejor ajuste. Apriete el triturador hasta que la ampollita se rompa. Cuando el instrumento detecta el gas se mostrará en la pantalla "CP".

Por otra parte, un Calibrador Portátil GM (ver 7.8) conteniendo el valor especificado de ppm de H<sub>2</sub>S puede ser utilizado.

- Cuando el instrumento muestre "CC", quite el calibrador de campo y deseche todos los fragmentos de cristal de manera segura.
- A medida que el gas restante se dispersa en el sensor, el instrumento saldrá del modo de calibración y volverá al funcionamiento normal. La pantalla debe decir "0".
- Si el procedimiento anterior no tiene éxito, referirse a la sección de Resolución de Problemas, en este manual.

## 4.4 Calibración de Nuevo Sensor

La calibración del nuevo sensor debe ser realizada de la siguiente manera:

- Asegúrese que el instrumento se haya estabilizado durante al menos 24 horas y que no haya presencia de gas de Sulfuro de Hidrógeno en el sensor. Si los niveles de fondo de gas son sospechosos, el sensor debe ser purgado con aire limpio antes de la calibración de la unidad. Es posible realizar una calibración aproximada 15 minutos después de encender un nuevo sensor (útil en caso de una pérdida de detección no puede ser tolerada), **pero una calibración completa, debe ser realizada 24 horas después**
- Algunos sensores pueden tomar un tiempo para estabilizarse y se recomienda que una comprobación semanal se realice en los sensores instalados recientemente hasta estar satisfecho que la estabilidad sea alcanza
- Coloque el imán en el logotipo de General Monitors sobre la placa de identificación. El instrumento mostrará "---" durante 5 segundos y luego entrar en la rutina de menú. Retire el imán. Seleccione "ncl" volviendo a aplicar brevemente el imán cuando la pantalla se desplaza alrededor. El instrumento reconocerá la selección mediante un rápido parpadeo "ncl" por 1 segundo. Reconfirme volviendo a aplicar el imán brevemente cuando la pantalla muestre "ncl" o regrese al nivel anterior mediante la aplicación brevemente del imán cuando la pantalla muestre "rtn". La unidad mostrará "AC" después de la confirmación.

**NOTA:** El modo de calibración puede ser terminado en este punto volviendo a aplicar brevemente el imán.

- Inserte una ampollita correspondiente a 50 % FSD de Sulfuro de Hidrógeno en un calibrador de campo de General Monitors y colocar el calibrador sobre el sensor. Asegurar un mejor ajuste. Apriete el triturador hasta que la ampollita se rompa. Cuando el instrumento detecta el gas se mostrará en la pantalla "CP".

Por otra parte, un Calibrador Portátil GM (ver 7.8) conteniendo el valor especificado de ppm de H<sub>2</sub>S puede ser utilizado.

- Cuando el instrumento muestre "CC", quite el calibrador de campo y deseche todos los fragmentos de cristal de manera segura.
- A medida que el gas restante se dispersa en el sensor, el instrumento saldrá del modo de calibración y volverá al funcionamiento normal. La pantalla debe decir "0".
- Este procedimiento de calibración reinicia " el número de calibraciones " a 1.
- Si el procedimiento anterior no tiene éxito, referirse a la sección de Resolución de Problemas, en este manual.

## 4.5 Revisión de Calibración

- Coloque el imán en el logotipo de General Monitors sobre la placa de identificación. El instrumento mostrará "----" durante 5 segundos y luego entrará en la rutina de menú. Retire el imán. Seleccione "CCA" volviendo a aplicar brevemente el imán cuando la pantalla se desplace alrededor. El instrumento reconocerá la selección mediante un rápido parpadeo "CCA" por 1 segundo y la pantalla mostrará un parpadeo lento la concentración del gas. La salida analógica permanecerá en el nivel de calibración.

**NOTA:** El modo de calibración puede ser terminado en este punto volviendo a aplicar brevemente el imán.

- Inserte una ampollita correspondiente a 50 % FSD de Sulfuro de Hidrógeno en un calibrador de campo de General Monitors y coloque el calibrador sobre el sensor. Asegure un mejor ajuste. Apriete el triturador hasta que la ampollita se rompa. El instrumento medirá y mostrará la concentración de gas. Observe que la lectura de gas ajustando el nivel requerido, normalmente entre 2 a 4 minutos. La lectura final debería caer fuera de los límites requeridos ( $\pm 10\%$  FSD + tolerancia de ampollita  $\pm 1.5$  ppm) una calibración completa es aconsejable. Si es así, continúe de la siguiente manera, **con la ampollita de prueba todavía en su lugar:**

Coloque el imán en el logotipo de General Monitors sobre la placa de identificación. El instrumento mostrará "--" durante 5 segundos y luego mostrará "ACA". Seleccione volviendo a aplicar brevemente el imán. El instrumento reconocerá la selección mediante un rápido parpadeo "ACA" por 1 segundo. El instrumento mostrará "AC", seguido brevemente por "CP". Continúe como se describe en la calibración.

- La pantalla continuará con un parpadeo lento de la lectura y la salida analógica se mantendrá en nivel de calibración hasta que el gas se haya eliminado y la concentración en el sensor se ha reducido por debajo del 5% FSD, cuando el instrumento salga del modo de Revisión de Calibración y regrese a la operación normal.
- Si el procedimiento anterior no tiene éxito, referirse a la sección de Resolución de Problemas, en este manual.

### **Importante:**

Los Transmisores Inteligentes deben ser revisados periódicamente mediante la aplicación de gas. Este es el único modo de asegurar que el sistema es totalmente operacional y un calendario debe establecerse para asegurarse de que dicha inspección se lleva a cabo. General Monitors recomienda que esto debe hacerse al menos cada 90 días, incluso en condiciones ideales y con mucha mayor frecuencia cuando el riesgo es alto, en los primeros días de una instalación, o cuando las condiciones son adversas.

## 4.6 Rutina de Encendido

Inmediatamente después del encendido, el instrumento realizará "Prueba de pantalla", la pantalla permanecerá en blanco durante 1 segundo, la pantalla mostrará "Revisión de Software" y luego mostrará "Encendido en proceso", seguido de la operación normal. La salida analógica será de 4.0mA y la Falla de salida del colector abierto energizado.

## 4.7 Rutina Especial de Encendido

Si el instrumento está encendido con el imán presente se mostrará "actividad de escritura EEPROM" por 1 segundo, seguido por "Encendido en proceso" como anteriormente. La presencia del imán causará que los Parámetros Modbus sean reinicializados a los valores de fábrica. El imán debe ser retirado de inmediato.

Si el instrumento está encendido con el imán presente y la entrada Remota de Calibración activa se mostrará "actividad de escritura EEPROM" por 1 segundo, seguido por "Encendido en proceso" como anteriormente. Esta condición provocará que el encendido EEPROM CRC a verificar se evite y los Parámetros Modbus, todos los Parámetros de calibración y de menú sean reinicializados a los valores de fábrica. En la salida del Encendido, el instrumento entrará en el modo de Calibración. Esta característica está disponible para permitir la recuperación en el campo, si el contenido de EEPROM se ha dañado debido a una falla de energía que coincide con un ciclo de escritura EEPROM. El imán debe ser removido y la entrada de Calibración Remota desactivada inmediatamente.

## 5.0 Mantenimiento



**ADVERTENCIA** - La instalación y mantenimiento deberá ser realizada únicamente por personal experto y competente.

### 5.1 Mantenimiento.

Una vez correctamente instalado, los sistemas requieren muy poco mantenimiento con excepción de la Re-calibración Rutinaria (ver la sección 4) y la inspección periódica

Los sensores expuestos a la intemperie pueden requerir un poco de grasa en las roscas de montaje de accesorios. La grasa debe ser libre de la silicona (Refiérase a Sensores de Vapores Dañinos) y que tenga un alto punto de fusión. O bien, cinta P.T.F.E. puede ser usada alternativamente.

La eliminación de las partículas de los accesorios del sensor puede ser facilitado por la utilización de un disolvente apropiado libre de halógenos. El agua o el etanol son adecuados. Los accesorios deben ser secados completamente, con aire comprimido si es necesario, antes de regresarlo al cuerpo del sensor

General Monitors recomienda fuertemente que el sistema completo, incluyendo todos los circuitos de alarma sean probados al menos una vez al año y que sean realizadas las siguientes comprobaciones:

- Todos los ensambles del Transmisor Inteligente para las adecuadas posiciones de montaje de manera que las modificaciones al diseño del diseño de planta no afectado estas.
- Seguridad de montaje
- Sensor de de llama de bloqueo debido al agua, aceite, polvo, pintura u otros contaminantes.
- Accesorios del sensor en caso de estar instalado.
- Condición de la atadura de cables.
- Filtros de aire, si están instalados. Asegurar que los filtros remplazados están limpios y secos.
- El funcionamiento del sistema completo en provisiones de reserva estén disponibles por el tiempo requerido.

### 5.2 Almacenamiento.

Los Módulos electrónicos deberán ser almacenados en un área limpia seca y dentro del rango de temperaturas citada en la Especificación (ver la Sección 2).

Cuando el almacenaje prolongado es anticipado, los módulos deberán ser sellados, junto con un desecante, en bolsas de plástico y doble envoltura para su protección

Los sensores de Sulfuro de Hidrógeno deben ser almacenados como se menciona arriba, pero tenga en cuenta que la tapa roja y desecante suministrado con el sensor debe estar en posición durante todo el período de almacenamiento o cuando el sensor este apagado durante largos períodos.

## 6.0 Solución de Problemas.

### 6.1 Códigos de Error y Soluciones.

Las fallas son apiladas de acuerdo a la prioridad, por ejemplo: es decir: si existe más de una falla en un momento determinado, la pantalla mostrará la Falla con la más alta prioridad (número más bajo de prioridad columna). Como las fallas van siendo limpiadas, la Falla con la siguiente prioridad más alta se mostrará, hasta que todas las fallas han sido limpiadas.

Las fallas enclavadas, excepto para F07, pueden ser limpiados aplicando brevemente el imán en el logo de General Monitors sobre la placa de identificación si la condición de falla no existe más. Las fallas de no-enclavado se despejarán automáticamente una vez que la condición de falla deja de existir

La recuperación de F04, F05, F06 y F08 hará que la unidad entre en modo de Encendido así como el sensor puede haber sido desconectado o insuficientemente en polarización negativa durante la condición de falla.

Código de Error	Función	Prioridad	Modo	Solución
F01	Salida Analógica de circuito abierto	6	no-enclavado	Revisar cableado y fusible.
F02	Falla en la calibración	9	enclavado	Garantizar suministro de gas de calibración sea adecuado. Re-calibrar. Si persiste, reemplace sensor.
F03	Baja Respuesta	8	enclavado	Garantizar suministro de gas de calibración sea adecuado. Re-calibrar. Si persiste, reemplace sensor.
F04	Circuito abierto del sensor del calentador	5	no-enclavado	Revisar cableado y sensor. Reemplace sensor si es necesario.
F05	Circuito corto del sensor del calentador	4	no-enclavado	Revisar cableado y sensor. Reemplace sensor si es necesario.
F06	Baja Energía	2	no-enclavado	Asegurar voltaje de alimentación en bloque de terminales del instrumento cumple con especificaciones.
F07	Error EEPROM CRC	1	enclavado	Garantizar el 50% del gas de calibración FSD está disponible. Apague el instrumento. Activar la entrada Remota Cal y colocar el imán en el logotipo de Monitores General sobre la placa de identificación. Vuelva a encender, retire el imán y desactivar la calibración remota. Espere que el instrumento complete su rutina de encendido. El instrumento entrará automáticamente en modo de calibración. Calibrar de forma normal. Todos los parámetros de usuario seleccionables regresarán a su configuración predeterminada de fábrica y debe ser reprogramado según sea necesario. Si persiste F07, la condición de falla es terminal y requiere que el instrumento sea devuelto a General Monitors.
F08	Sensor de corto circuito	3	no-enclavado	Revisar cableado y sensor. Reemplace sensor si es necesario.
F09	Calibración (verificación) de tiempo de espera	7	enclavado	Garantizar suministro de gas de calibración sea adecuado. Recalibrar y aplicar o eliminar gas de calibración en forma oportuna como lo solicita la pantalla. Si persiste, reemplace sensor.

## 6.2 Alarmas

Las alarmas se apilan debajo de Fallas de acuerdo a la prioridad, por ejemplo: si una falla y (enclavada) alarma (s) existen en un momento determinado, la pantalla mostrará la falla. Como la falla es desactivada, la alarma con la siguiente prioridad más alta se mostrará.

Las Alarmas enclavadas se pueden borrar con una breve aplicación del imán en el logotipo de General Monitors sobre la placa de identificación si la condición de alarma ya no existe. Las alarmas no-enclavadas se borrarán automáticamente una vez que la condición de alarma deja de existir.

## 6.3 Problemas de la Interface Serial Modbus RTU

Si la dirección de Nodo Modbus o cualquier otro parámetro Modbus del instrumento son desconocidos, proceda como sigue:

Apague el instrumento. Coloque el imán en el logo de General Monitors sobre la placa de identificación. Asegure que la entrada Remota Cal NO sea activada. Encienda de nuevo y retire el imán. Espere que el instrumento complete la rutina de encendido. Todos los parámetros Modbus seleccionables por el usuario regresarán a los ajustes de fábrica y deberá ser reprogramado como sea requerido.

### **Advertencia de Seguridad**

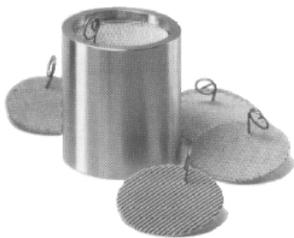
**La instalación y el mantenimiento deben ser realizados solamente por personal debidamente capacitado y competente.**

## 7.0 Equipos Auxiliares

### 7.1 Ensamble del Guardapolvo (P/N 10110)

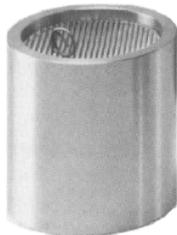


Protección contra Polvo  
(con 12 pantallas reemplazables)



El guardapolvo es un simple, roscado (1 3/16-18 UNEF 2B) cilindro de acero inoxidable con una malla de alambre en un extremo. Se desenrosca fácilmente para limpieza y/o sustitución de la pantalla disponible. El material de la pantalla es de acero inoxidable con una malla de 40 micras nominales. Este accesorio de General Monitors está especialmente diseñado para evitar que el polvo y las partículas lleguen al sensor de flama. Estos desechos pueden conectar el sinterizado y limitar la cantidad de gas que alcanza la superficie activa del sensor, lo que crea una situación potencialmente peligrosa. Cuando el guardapolvo está instalado, este problema se elimina y la respuesta del sensor se mantiene prácticamente sin cambio. El guardapolvo también está disponible en un kit (PIN 10044) con doce pantallas intercambiables. Puede ser utilizado como un parabrisas de efectivo, y se recomienda para ambientes corrosivos, de mucho viento o ambientes de alta temperatura. Una aplicación típica sería en las cercanías de un horno de secado.

### 7.2 Guardapolvo Poroso de Acero Inoxidable (P/N 1800822-1)



La construcción de este accesorio es similar a la P/N 10110, pero con un disco 3mm (1/8") de espesor poroso de acero inoxidable en un extremo. El material del cuerpo es de acero inoxidable con un hilo interior de 3/16 FENU 2B para la instalación en el cuerpo del sensor. Este guardapolvo proporciona protección contra partículas finas y ambientes con viento. Debe usarse sólo en lugares secos debido a la tendencia del disco poroso para absorber el agua que luego actuará como una barrera de difusión de gas hasta que el disco se haya secado de nuevo. El tiempo de respuesta del sensor se ve afectado por el guardapolvo. No debe ser removido durante la calibración del sensor.

### 7.3 Protección contra Salpicaduras (P/N 10395-1)



El protector es un cilindro termoplástico rugoso de poliéster resistente (Valox) que se atornilla en su lugar sobre el cuerpo del sensor. Contiene una serie de tabiques internos que están diseñados para desviar la salpicadura del agua lejos del sensor de flama. La protección contra salpicaduras se recomienda para las zonas donde la lluvia es muy fuerte o equipos con rompimientos frecuentes de mangueras ocurren. También hace una barrera efectiva contra los vientos fuertes. El tiempo de respuesta del sensor se ve afectado por la protección contra salpicaduras. No debe ser removido durante la calibración del sensor.

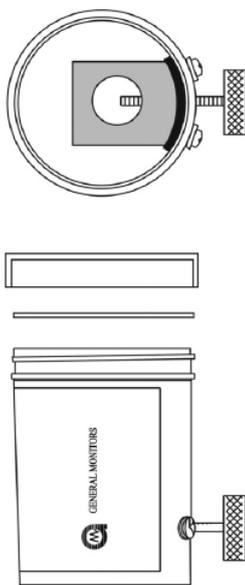
### 7.4 Sensor de Cámara de Flujo (P/N 10066)

El sensor de cámara de flujo de General Monitors está construido de aluminio 2024T (de acero inoxidable opcional de tipo 316, P/N 10066-SS). La cámara posee una rosca interior 1 3/16-18 UNEF2B, en la que puede atornillarse un sensor, y dos orificios roscados (1/8 27 NPT L1 NOM) que acepten 1/4" de accesorios de tubería (P/N 925-029). La cámara está diseñada para su inserción en un sistema de muestreo y el régimen de flujo recomendado es de 0.47 litros por minuto (1 pie cúbico/hr).

## 7.5 Placa de Montaje en Ducto (P/N 10041 Dash-1 o -2)

La placa de montaje en ducto es una placa rectangular que mide 73 x 116mm (2.88"x 4.56") con cuatro tornillos de montaje cautivo (6-32 UNC), y está equipada con un sello de neopreno. El sensor está montado en un agujero roscado 1 3/16-18 UNEF en el centro de la placa. El ensamble es ideal para el monitoreo de los conductos de aire de las cámaras que se encuentran en los módulos de afuera. Tenga en cuenta que el sensor debe estar montado **apuntado hacia abajo**, protegido de la velocidad excesiva del aire y en posición de facilitar la re calibración.

## 7.6 Calibrador de Campo (P/N 50000)



El Calibrador de Campo de General Monitors proporciona un medio simple y eficiente de calibrar sensores H<sub>2</sub>S en el campo.

Consiste en un recipiente de plástico provisto de una tapa extraíble y un sello que calza perfectamente sobre la tapa del sensor. Un bloque de aluminio integral con el tornillo externo realiza la doble función de conservar y romper ampolletas de vidrio reemplazables

### Instrucciones de Operación

- a) Asegúrese que el calibrador este limpio y seco y que todos los fragmentos de cristal rotos han sido removidos
- b) Insertar una ampolleta de la concentración deseada en el agujero en el bloque de aluminio, con su base descansando la parte inferior del recipiente. Sustituya la tapa y el sello.
- c) Coloque el calibrador en la posición respecto al sensor. ¡Si un nivel de gas de fondo es sospechoso! Purgue el calibrador con aire limpio y selle la abertura en la tapa hasta que momentos antes de que el calibrador se deslice sobre el sensor.
- d) Atornille el tornillo hasta que la ampolleta se rompa.
- e) Dejar el calibrador en posición hasta que la pantalla muestre el código según instrucciones de calibración.
- f) Quite el calibrador y elimine los fragmentos de cristal de manera segura.

## 7.7 Ampolletas de Sulfuro de Hidrógeno (P/N 50004)

Estas ampolletas de cristal son fabricadas conforme a estrictos procedimientos de control para su uso con el Calibrador de Campo (P/N 50000). Estas son marcadas con una concentración de gas en ppm de H<sub>2</sub>S el cual corresponde a la concentración cuando es liberado dentro del Calibrador de campo

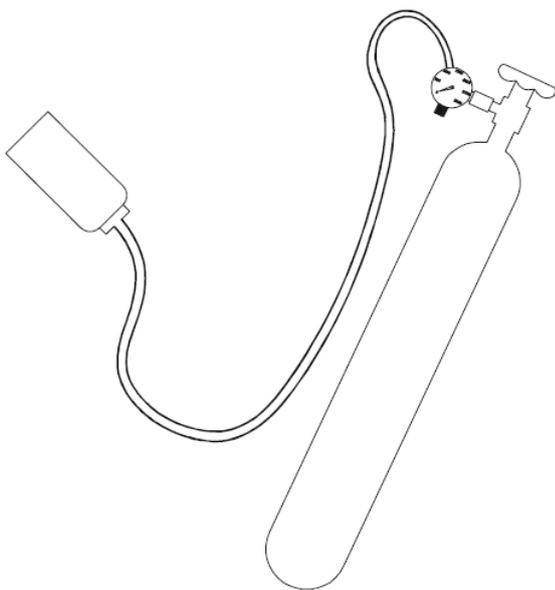
**Las ampolletas pueden empezar a perder la concentración después de un período especificado. La ampolleta tiene " EXP (fecha)". Por favor adhiérase a esta fecha.**

Las ampolletas fuera de fecha deben por lo tanto ser miradas con sospecha, sobre todo si se obtienen resultados erróneos en la calibración

Las ampolletas son fabricadas en varias concentraciones y distinguidas por la adición de un sufijo a la parte el No. Vea la tabla para detalles.

Parte Número	Sufijo	Concentración ppm H <sub>2</sub> S
50004	-25	4
50004	-11	5
50004	-3	10
50004	-9	20
50004	-21	25
50004	-13	50
50004	-5	100

## 7.8 Calibrador de Flujo Portátil Modelo 1400250



El calibrador de flujo portátil de General Monitors es un calibrador de campo compacto, preciso y seguro el cual es utilizado como una alternativa a la del calibrador de campo para H<sub>2</sub>S para sensores situados en ambientes de alta humedad. El calibrador utiliza botellas de gas llenos con concentraciones conocidas de H<sub>2</sub>S en el aire seco. Las botellas de gas de repuesto son baratas y pueden ser devueltos para su recarga. Consulte la tabla siguiente para obtener los números de parte respectivos para ordenar los calibradores y cilindros de recambio

Concentración (ppm)	Ensamble Calibrador de Flujo	Cilindros de Reemplazo
10	1400250-1	1400255-1
20	1400250-2	1400255-2
25	1400250-3	1400255-3
35	1400250-4	1400255-4
50	1400250-5	1400255-5
70	1400250-6	1400255-6
100	1400250-7	1400255-7

Estos números de parte para el equipo asociado, se dan a continuación:

<b>Descripción</b>	<b>Parte No.</b>
Estuche (contiene dos cilindros)	914-135
Regulador (200 ml/min caudal de flujo)	922-016
Tubo de Teflón	925-430
Taza con pantalla	1400152
Atadura del cable	060-331

### Instrucciones de Operación

1. Sujete firmemente el regulador al cilindro de gas y asegúrese de que la tubería y la taza no están dañados y bien conectados a la salida del regulador.
2. Gire la válvula principal en el cilindro en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que la presión está indicada en el manómetro. El flujo de gas es controlado ahora por la baja presión en la válvula de encendido/apagado (ON/OFF).  
**PRECAUCIÓN: No vuelva a ajustar la configuración de fábrica del regulador.**
3. Con el módulo de control en el modo de Calibración, coloque la taza de forma segura a través del sensor (o los accesorios del sensor en su caso) y abrir el gas.
4. Calibrar el canal de la forma habitual (Consulte la Sección 4 – Instrucciones de Operación).
5. Apague el gas y cierre la válvula principal girando la perilla en sentido de las manecillas del reloj (ajuste a mano solamente) a fin de evitar fugas durante el almacenamiento.

## 8.0 Interface Serial Modbus RTU

### 8.1 Generales

La interfaz de comunicaciones Modbus está basado en el estándar RS485. Está implementado como un alambre 2, half-duplex, la interfaz diferencial equilibrada que se ajusta a la especificación EIA-485. Cada dispositivo esclavo debe tener su dirección única de manera que más de un dispositivo puede ser conectado a una dirección independiente en el mismo enlace RS485.

La interfaz del Transmisor Inteligente implementa el protocolo RTU como se describe en el "Protocolo Modicon Guía de Referencia PI-MBUS-300 Rev. G. El Modbus RTU es un formato NRZ asíncrono. El modo RTU y el formato serial deben ser los mismos para todos los dispositivos en una red Modbus. El instrumento actúa como comunicación Modbus "Esclavo".

Dos conexiones Modbus (Modbus 1 y Modbus 2), son proporcionadas, compartiendo la dirección de nodo y el resto de los parámetros Modbus.

El dispositivo recibe y transmite en ambas conexiones simultáneamente, requiriendo el anfitrión para Modbus 2 estar inactivo cuando la conexión Modbus 1 esta activa y viceversa.

Los valores de fábrica de la interfaz Modbus se establecen en la Dirección de Nodo 1, 19K2 baudios, sin paridad y 1 bit de parada. Cuando el instrumento está encendido, los valores predeterminados de configuración Modbus a los ajustes utilizados antes de que se apagará. La interfaz soporta un máximo de 2 bits para cada bit de parada y la paridad de la información. Una selección de 2 bits de parada causa no paridad que deberá implementarse.

La interfaz Modbus y la interfaz de menú se pueden utilizar simultáneamente para leer los comandos Modbus solamente. Para comandos de escritura, la operación mutuamente exclusiva. Cualquier intento de realizar una escritura Modbus se inhiben, mientras que la Interfaz del Menú está activa. Esto se indica mediante la devolución del dispositivo esclavo de disponibilidad de respuesta (Código de excepción 6).

### 8.2 Características de Mensaje Modbus

Velocidad de Transmisión	2K4, 4K8, 9K6 o 19K2
Longitud de bits (11 bits) máx.	11 / (vel de transmisión) ms
Interespaciamento de mensaje o especificación Modicon min	3.5 bit
Espaciamientos entre bits por especificación Modicon min/máx.	0 bits / 1.5 bits
Número de bits por mensaje min/máx.	7 / 15

### 8.3 Códigos de Excepción Modbus

Nombre de Código	Descripción	Valor Hex
Función ilegal	Código de función no es reconocido por el esclavo	01
Datos de dirección ilegales	Datos dirección especificada no compatible con el esclavo	02
Datos de valor ilegales	Valor de datos especificado no compatible con el esclavo	03
Dispositivo esclavo ocupado	El esclavo está involucrado en completar un comando de programa de larga duración	06

## 8.4 Comandos Modbus Lectura/Escritura

Código de Función	Descripción	Tipo de Acceso
1	Leer estado de bobina	Lectura
2	Leer estado de la entrada	Lectura
3	Leer registros de propiedad	Lectura
4	Leer registros de entrada	Lectura
5	Fuerza de bobina única	Escritura
6	Programar registro solo	Escritura
15	Fuerza bobina múltiple	Escritura
16	Programar múltiples registros	Escritura

Cualquiera de los comandos con la función de códigos 1, 2, 3, 4 permiten que los datos se lean desde el instrumento. La estructura de los mensajes para cada comando de lectura especifica un registro de dirección de inicio. Un máximo de 5 registros consecutivos pueden ser accesados incluyendo la dirección del registro de inicio. Cada registro configura los datos de 2 bits con el primer bit más significativo. Si más de 5 registros son direccionados o si hay un intento de acceder a cualquier registro fuera del espacio valido de escritura de registro de direcciones, la Respuesta Ilegal de Direcciones de Datos (Código de excepción 2) es devuelta.

Cualquiera de los comandos con el Código de Función de 5, 6 15, 16 permite a los datos escritos ser escritos al instrumento. La estructura de los mensajes para cada comando de escritura especifica una dirección de registro donde son escritos los datos. La estructura de los mensajes para cada comando múltiple de escritura (15, 16) especifica un registro de dirección con el recuento de bit a 2 para permitir el acceso único de registro. Si hay más de un registro direccionado o si hay un intento de acceder a cualquier registro fuera del espacio valido de escritura de registro de direcciones, la respuesta Ilegal de Datos de Direcciones (Código de excepción 2) es devuelta. El modo de transmisión utiliza la dirección 0 y envía los mismos datos a los esclavos conectados

La aplicación de un comando de escritura a un solo registro válido de escritura causa normalmente que todos los datos especificados sean sobrescritos. En ciertas situaciones, es imposible forzar una condición debido a la presencia de un evento externo, por ejemplo: intentos de borrar una falla, mientras que la condición de falla siga presente y los resultados de la fallo no han sido eliminados. Para otras situaciones, cualquier intento de asignar sin usar, sólo de lectura o valores fuera de rango no tendrá ningún efecto. Es aconsejable para emitir una lectura del mismo rango de registro para comprobar la validez de datos reales subsecuente al ciclo de escritura.

## 8.5 Registro de Configuración Modbus

Los registros 1, 2, 4, 5, 6 y 8 contienen el valor del parámetro especificado, los registros restantes contienen parámetros compuestos. Los intentos de escribir un valor de datos fuera de rango para estos parámetros darán lugar a la respuesta Ilegal de Datos de Valor (Código de excepción 3). Bits no utilizados se fijan en 0.

Registro	Función	Tipo de Acceso	Dirección Hex	Ajuste
1	Corriente de salida analógica	Lectura	00	0mA =0x8000 20mA =0xFFFE
2	Respuesta de Sensor en calibración en Kohms	Lectura	01	0 =0x8000 10000 =0xFFFE
3	Estado de alarma, falla y salida analógica	Lectura	02	NA
4	Opción de configuración (1, 5, y 9)	Lectura	03	0 =0x8000 100 =0xFFFE
5	Configuración de nivel de alarma de disparo A1	Lectura/Escritura	04	0 =0x8000 100 =0xFFFE
6	Configuración de nivel de alarma de disparo A2	Lectura/Escritura	05	0 =0x8000 100 =0xFFFE
7	Salidas de colector abierto y corriente de salida analógica en la configuración de la calibración	Lectura/Escritura	06	NA
8	Número de calibraciones exitosas	Lectura/Escritura	07	0 =0x0000 65535 =0xFFFF
9	Configuración Modbus	Lectura/Escritura	08	NA
10	Borrar alarmas enclavadas y fallas	Escritura	09	NA

### 8.5.1 Registro 3

Un valor bit de 1 denota que el elemento correspondiente esta activo. Un valor bit de 0 denota que el elemento correspondiente está inactivo. Todos los 16 bits en el registro son accedados simultáneamente durante una lectura.

Descripción	Tipo de Alarma/Falla	Posición Bit
Alarma A2	enclavada/no-enclavada	15
Alarma A1	enclavada/no-enclavada	14
Salida analógica al nivel calibración	-	13
-	-	12
-	-	11
-	-	10
F09 calibración (verificación) de tiempo de espera	enclavada	9
F08 Sensor de corto circuito	no-enclavada	8
F07 Error EEPROM CRC	enclavada	7
F06 Baja energía	no-enclavada	6
F05 Sensor de corto circuito del calentador	no-enclavada	5
F04 Sensor de circuito abierto del calentador	no-enclavada	4
F03 Respuesta baja	enclavada	3
F02 Falla al calibrar	enclavada	2
F01 Salida analógica de circuito abierto	no-enclavada	1
-	-	0

### 8.5.2 Registro 7

Descripción	Posición Bit	Valor Dec.	Función
-	15-6	0	-
Salida analógica en la calibración	5-4	0 1 2	0.0mA 1.5mA 2.0mA
Salida colector abierto alarma A2 normalmente energizada/ des-energizada	3	0 1	des-energizada energizada
Salida colector abierto alarma A1 normalmente energizada/ des-energizada	2	0 1	des-energizada energizada
Salida colector abierto alarma A2 normalmente enclavada/no-enclavada	1	0 1	No-enclavada Enclavada
Salida colector abierto alarma A1 normalmente enclavada/no-enclavada	0	0 1	No-enclavada Enclavada

### 8.5.3 Registro 9

Descripción	Posición Bit	Valor Dec.
Dirección de Nodo	15-8	1-255
1 parada bit	7	0
2 paradas bits		1
No paridad	6-5	0
Impar		1
Par		2
-	4-2	0
Velocidad de transmisión 19200	1-0	0
Velocidad de transmisión 9600		1
Velocidad de transmisión 4800		2
Velocidad de transmisión 2400		3

La dirección de nodo especificado en el dato más alto de bit no está escrito durante la transmisión del registro de escritura.

### 8.5.4 Registro 10

El registro claro está escrito en un valor de 1 para borrar la falla enclavada o la alarma se indica en el registro de estado. Cada número de comando de limpieza despeja una sola falla enclavada o alarma por orden de prioridad, siempre que la condición de falla o error ya no exista.

## Advertencia de Seguridad

La instalación y el mantenimiento deben ser realizados solamente por personal debidamente capacitado y competente.

# 9.0 Apéndice A

## 9.1 Máxima Longitud de Cable del Transmisor Inteligente

Cables para ser seleccionados y blindados a BS5308 Parte 2 o equivalente. Las referencias a los mm<sup>2</sup> y el calibre AWG no deben ser tomados como equivalentes directos.

La longitud de cable máxima del transmisor del sensor para varios tamaños del conductor y los voltajes de fuente de alimentación con un 100mA cargan en cada uno de las tres salidas abiertas de colector

Nota: Cuando las salidas de colector abierto no están conectadas, utilice los valores en paréntesis.

Tamaño del conductor		Longitud Máxima del Cable				Potencia Nominal de la Fuente			Caída por El Cable
mm <sup>2</sup>	AWG	metros		pies		VDC	mA Prom máx.		VDC total
0.75	20	120	(195)	325	(530)	35.0	430 775pk	(130) (475pk)	5.0
1.0	18	160	(255)	500	(820)				
1.5	16	240	(390)	650	(1050)				
2.0	14	320	(510)	1020	(1670)				
2.5	12	400	(635)	1550	(2550)				
0.75	20	260	(450)	700	(1220)	35.0	465 715pk	(165) (415pk)	10.0
1.0	18	340	(600)	1050	(1890)				
1.5	16	520	(900)	1400	(2420)				
2.0	14	680	(1200)	2220	(3820)				
2.5	12	850	(1500)	3400	(5870)				
0.75	20	415	(750)	1120	(2020)	35.0	495 675pk	(195) (375pk)	15.0
1.0	18	550	(1000)	1740	(3140)				
1.5	16	830	(1500)	2230	(4020)				
2.0	14	1100	(2000)	3530	(6350)				
2.5	12	1375	(2500)	5410	(9750)				
0.75	20	260	(450)	700	(1220)	30.0	465 715pk	(165) (415pk)	5.0
1.0	18	340	(600)	1050	(1890)				
1.5	16	520	(900)	1400	(2420)				
2.0	14	680	(1200)	2220	(3820)				
2.5	12	850	(1500)	3400	(5870)				
0.75	20	415	(750)	1120	(2020)	30.0	495 675pk	(195) (375pk)	10.0
1.0	18	550	(1000)	1740	(3140)				
1.5	16	830	(1500)	2230	(4020)				
2.0	14	1100	(2000)	3530	(6350)				
2.5	12	1375	(2500)	5410	(9750)				
0.75	20	540	(960)	1475	(2620)	30.0	565 685pk	(265) (385pk)	15.0
1.0	18	725	(1285)	2285	(4065)				
1.5	16	1080	(1920)	2930	(5210)				



Tamaño del conductor		Longitud Máxima del Cable				Potencia Nominal de la Fuente			Caída por El Cable
mm <sup>2</sup>	AWG	metros		pies		VDC	mA Prom máx.		VDC total
2.0	14	1450	(2575)	4630	(8235)				
2.5	12	1800	(3200)	7120	(12660)				
0.75	20	135	(245)	380	(690)	24.0	495	(195)	5.0
1.0	18	185	(335)	585	(1065)		665pk	(365pk)	
1.5	16	270	(490)	750	(1365)				
2.0	14	370	(670)	1185	(2150)				
2.5	12	430	(830)	1825	(3325)				
0.75	20	270	(480)	740	(1310)	24.0	570	(270)	10.0
1.0	18	360	(640)	1145	(2030)		685pk	(385pk)	
1.5	16	540	(960)	1470	(2615)				
2.0	14	720	(1280)	2320	(4125)				
2.5	12	900	(1600)	3550	(6315)				

# Cuestionario de Satisfacción al Cliente

## Atención Operaciones de Campo:

Agradeceríamos su ayuda en la evaluación y así mejorar la calidad de nuestros Equipos y Servicios y por lo tanto estaríamos agradecidos si usted respondiera el siguiente cuestionario y lo enviará a:

General Monitors Irlanda Ltd,  
 Ballybrit Business Park,  
 Galway,  
 República de Irlanda.

**Gracias por su ayuda.**

Cliente \_\_\_\_\_

Orden del Cliente No. \_\_\_\_\_

Orden de Venta de General Monitors No. \_\_\_\_\_

(Por favor marcar la casilla apropiada)	Sí	No
1. ¿Era el equipo la opción correcta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Son los sensores de tipo y rango correctos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Es bueno el ensamble mecánico? (todo correcto en forma y ajuste)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Recibió usted los accesorios necesarios para poner en servicio el equipo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Ha puesto en servicio el equipo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Encontró algún problema durante el servicio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Actualmente está funcionando el equipo correctamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si usted ha contestado **NO** a alguna pregunta, por favor proporcione más detalle a la vuelta. **Muchas gracias.**

Completado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_