

MSA Detector Multigas Solaris®

Manual de Operación



Para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano en América del Norte, llame gratis al 1-800-MSA-2222

Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó 1-800-MSA-7777

© MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY 2005. Se reservan todos los derechos.

Este manual puede obtenerse en la Internet en el sitio: www.msanet.com.

Fabricado por:

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(LT) Rev 2

10046201



ADVERTENCIA

ESTE MANUAL DEBE LEERSE DETENIDAMENTE POR TODOS AQUELLOS INDIVIDUOS QUE TENGAN O QUE VAYAN A TENER LA RESPONSABILIDAD DE USAR EL PRODUCTO O PRESTARLE SERVICIO. Como con cualquier equipo complejo, este instrumento sólo funcionará según su diseño si se instala, utiliza y da servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE DEJAR DE FUNCIONAR CONFORME A SU DISEÑO Y LAS PERSONAS CUYA SEGURIDAD DEPENDE DE ESTE PRODUCTO PUEDEN SUFRIR LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.

Las garantías que Mine Safety Appliances Company da a este producto quedarán invalidadas si el mismo no se utiliza y se le da mantenimiento de acuerdo con las instrucciones que aparecen en su manual. Protéjase personalmente y proteja a los demás siguiendo dichas instrucciones. Exhortamos a nuestros clientes a que nos escriban o llamen si tienen dudas sobre el equipo antes de usarlo o para obtener cualquier información adicional relacionada con el uso, mantenimiento o reparaciones del mismo.

Índice

Capítulo 1

Seguridad y certificaciones del instrumento . . .1-1

▲ ADVERTENCIA	1-1
Limitaciones y precauciones a tomar para la seguridad	1-2
Fecha de fabricación del instrumento	1-4
Certificaciones	1-4
Interferencia electrónica	1-4

Capítulo 2

Uso del Detector Multigas Solaris2-1

Encender el Detector Multigas Solaris	2-1
Fecha de la última calibración	2-2
Fecha de calibración debida	2-2
Opción de circunvalar la alarma del instrumento	2-2
Opción de configuración en aire limpio	2-3
▲ ADVERTENCIA	2-3
Figura 2-1. Indicador de batería	2-4
Indicador de tiempo de funcionamiento de batería (FIGURA 2-1)	2-4
Advertencia de carga de batería baja	2-4
Batería agotada	2-5
▲ PRECAUCIÓN	2-5
▲ ADVERTENCIA	2-5
▲ ADVERTENCIA	2-5
Alarma de sensor faltante	2-6
Revisión de la calibración	2-6
Medición de concentraciones de gases	2-7
Gases combustibles (% de LEL) (FIGURA 2-2)	2-7
Figura 2-2. Instrumento en Alarma de LEL	2-7
▲ ADVERTENCIA	2-8
Mediciones de oxígeno (% de O ₂) (FIGURA 2-3)	2-9
▲ ADVERTENCIA	2-9
Figura 2-3. Instrumento en Alarma de Oxígeno	2-9
Mediciones de gases tóxicos (FIGURA 2-4)	2-10
Figura 2-4. Instrumento en Alarma de Gas Tóxico	2-10

Con un sensor de NO ₂ sólo	2-11
▲ PRECAUCIÓN	2-11
Figura 2.5 Instrumento en alarma de gas de NO ₂ (sólo para versiones de NO ₂)	2-11
LED de seguridad	2-12
Pitido de operación	2-12
Ver pantallas opcionales (FIGURA 2-6)	2-13
Figura 2-6. Diagrama de flujo	2-13
Lecturas máximas (VALOR MÁXIMO) (FIGURA 2-7)	2-13
Figura 2-7. Lecturas de VALOR MÁXIMO en la pantalla	2-13
Lecturas mínimas (VALOR MÍNIMO) (FIGURA 2-8)	2-14
Figura 2-8. Lecturas de VALOR MÍNIMO en la pantalla	2-14
Límite de exposición a corto plazo (STEL) (FIGURA 2-9)	2-14
Para reposicionar el STEL:	2-15
Figura 2-9. Página de exposición con alarma de STEL	2-15
Promedio de tiempo ponderado (TWA) (FIGURA 2-10)	2-16
▲ ADVERTENCIA	2-16
Para reposicionar el TWA	2-17
▲ ADVERTENCIA	2-17
Pantalla de hora (FIGURA 2-11)	2-17
Pantalla de fecha (FIGURA 2-12)	2-17
Apagar el Detector Multigas Solaris	2-18

Capítulo 3

Ajuste y preparación del Multigas Solaris3-1

Sistemas de alimentación	3-1
Tabla 3-1. Reducciones esperadas de la capacidad de la batería en temperaturas más frías.	3-1
Cambio de baterías (sólo para versión con baterías de ión de litio)	3-1
Carga de batería	3-1
Para cargar el instrumento	3-1
Recarga de baterías sólo para versión de baterías alcalinas	3-2
▲ PRECAUCIÓN	3-2
Figura 3-1. Cambio de baterías	3-2
Cambio de los parámetros fijados del instrumento	3-3
Acceso al Modo de configuración del instrumento	3-3

Capítulo 4
Calibración4-1

▲ ADVERTENCIA4-1
Calibración del Detector Multigas Solaris4-1
 Tabla 4-1. Autocalibración y cilindros de calibración
 requeridos.4-1
 Para calibrar el Detector Multigas Solaris:4-2
 Figura 4-1. Diagrama de flujo de calibración4-3
 Figura 4-2. Indicador de gas cero4-4
 Figura 4-3. Indicador de CAL (calibración).4-4
 Falla de la autocalibración4-5

Capítulo 5
Garantía y procedimientos de mantenimiento
con alimentación eléctrica5-1

Garantía de instrumento portátil de MSA5-1
Limpieza y revisiones periódicas5-2
 ▲ ADVERTENCIA5-2
 ▲ ADVERTENCIA5-2
Almacenamiento5-3
Envío5-3
 ▲ ADVERTENCIA5-3
Detección y reparación de averías5-3
Procedimientos de mantenimiento con
 alimentación eléctrica5-4
Reemplazo del sensor5-4
 ▲ ADVERTENCIA5-4
 ▲ ADVERTENCIA5-5

Capítulo 6
Especificaciones de rendimiento6-1

Tabla 6-1. Certificaciones (consulte la etiqueta del
 instrumento para determinar la aprobación
 correspondiente).6-1

Tabla 6-2. Especificaciones del instrumento.	6-1
Tabla 6-3. GAS COMBUSTIBLE: Especificaciones de rendimiento típico.	6-2
Tabla 6-4. GAS COMBUSTIBLE: Factores de referencia cruzada para la calibración de propósito general del Solaris usando el cilindro de calibración (N/P 10045035) Fijado a 58 % de LEL.	6-2
Tabla 6-5. GAS COMBUSTIBLE: Especificaciones de rendimiento típico.	6-4
Tabla 6-6. OXÍGENO: Especificaciones de rendimiento típico.	6-5
Tabla 6-7. MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para los modelos correspondientes) Especificaciones de rendimiento típico.	6-6
Tabla 6-8. MONÓXIDO DE CARBONO: Factores de referencia cruzada para la calibración del Solaris usando el cilindro de calibración (N/P 10045035).	6-6
Tabla 6-9. SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para los modelos correspondientes). Especificaciones de rendimiento típico.	6-7
Tabla 6-10. SULFURO DE HIDRÓGENO Factores de referencia cruzada para la calibración del Solaris usando el cilindro de calibración (N/P 10045035).	6-7
Tabla 6-11. DIÓXIDO DE NITRÓGENO Especificaciones de rendimiento típico. (sólo para los modelos apropiados).	6-8
Tabla 6-12. DIÓXIDO DE NITRÓGENO Factores de referencia cruzada para la calibración del Solaris (sólo para los modelos apropiados).	6-8

Capítulo 7
Piezas de repuesto y accesorios7-1

Tabla 7-1. Lista de piezas de repuesto.	7-2
Tabla 7-2. Lista de piezas auxiliares.	7-3
Tabla 7-3. Lista de piezas auxiliares (sólo para versiones de NO2)	7-3
Figura 7-1. Piezas de repuesto (ver tabla 7-1).	7-4

Capítulo 1

Seguridad y certificaciones del instrumento

El Detector Multigas Solaris está concebido para ser utilizado por personal adiestrado y calificado. Este instrumento está diseñado para evaluar situaciones peligrosas, como:

- Evaluar la exposición potencial a gases combustibles y tóxicos a la que están sometidos los trabajadores.
- Determinar el monitoreo apropiado de gas y vapor que se necesita en un lugar de trabajo.

El Detector Multigas Solaris puede equiparse para detectar:

- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles.
- Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno.
- Gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.



ADVERTENCIA

- **Lea y siga todas las instrucciones cuidadosamente.**
- **Revise la calibración antes de cada uso diario y haga los ajustes necesarios.**
- **Revise la calibración con más frecuencia si el monitor está expuesto a silicona, silicatos, compuestos que contienen plomo, sulfuro de hidrógeno y altos niveles de contaminante.**
- **Vuelva a revisar la calibración si la unidad está sujeta a golpes físicos.**
- **Use la unidad solamente para detectar gases/vapores para los cuales hay un sensor instalado.**
- **No use para detectar polvos ni neblinas combustibles.**
- **Asegúrese de que hay suficiente oxígeno.**
- **No bloquee los sensores.**
- **Haga que una persona adiestrada y calificada interprete las lecturas del instrumento.**
- **No recargue la batería de IÓN de litio en una atmósfera combustible.**
- **No cambie las baterías alcalinas en una atmósfera combustible.**
- **No altere ni modifique el instrumento.**

EL USO INCORRECTO DEL INSTRUMENTO PUEDE CAUSAR UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Limitaciones y precauciones a tomar para la seguridad

Revise detenidamente las siguientes limitaciones y precauciones de seguridad antes de poner este instrumento en servicio:

- El Detector Multigas Solaris está diseñado para:
 - Detectar gases y vapores solamente en el aire.
 - Detectar solamente gases tóxicos específicos para los cuales se instala un sensor.
- Realice la siguiente revisión cada día antes de usar el instrumento para verificar que su funcionamiento es correcto.
 - Revisión de calibración (consulte la sección “Revisión de calibración”). Ajuste la calibración si las lecturas no están dentro de esos límites especificados.
- Revise la calibración con más frecuencia si la unidad está sujeta a golpes físicos o a altos niveles de contaminación. Revise la calibración con más frecuencia también si la atmósfera probada contiene los materiales indicados a continuación que insensibilizan al sensor de gases combustibles y reducen sus lecturas:
 - Siliconas orgánicas
 - Silicatos
 - Compuestos que contienen plomo
 - Exposiciones a sulfuro de hidrógeno mayores de 200 ppm o exposiciones mayores de 50 ppm por un minuto.
- La concentración mínima de un gas combustible en el aire a la cual prende un fuego o se inflama es definida como el Límite explosivo inferior (LEL). Una lectura de un gas combustible de “100” o “5,00” indica que la concentración del gas en la atmósfera está por encima del 100 % del LEL o 5,00 % de CH₄ respectivamente, y que existe un peligro de explosión. En estos casos, la función de LockAlarm (alarma de bloqueo) del instrumento se activa. Váyase del área contaminada inmediatamente.
- No use el Detector Multigas Solaris para probar gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas porque esto puede resultar en lecturas erróneas:
 - Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno.
 - Atmósferas reductoras.
 - Chimeneas de hornos.
 - Atmósferas inertes.
 - Atmósferas que contienen neblinas/polvos combustibles transportados en el aire.

- No use el Detector Multigas Solaris para probar gases combustibles o tóxicos en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un punto de inflamación alto (por encima de 38 °C, 100 °F) porque esto puede resultar en lecturas bajas erróneas.
- No bloquee los orificios del sensor porque esto puede causar lecturas imprecisas. No presione la superficie de los sensores porque esto puede dañarlos y causar lecturas erróneas. No use aire comprimido para limpiar los orificios del sensor porque la presión puede dañar los sensores.
- Deje que pase suficiente tiempo para que la unidad muestre una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en dependencia del sensor que se está utilizando (consulte el Capítulo 6: Especificaciones de rendimiento).
- Todas las lecturas del instrumento e información deben ser interpretadas por una persona entrenada y calificada para interpretar las mismas, que sepa relacionarlas con una atmósfera específica y que conozca las prácticas industriales y las limitaciones de exposición.
- No recargue las baterías de ión de litio ni reemplace las baterías alcalinas en un área peligrosa. Use exclusivamente los cargadores de baterías disponibles por MSA con este instrumento.
- No altere este instrumento; de lo contrario, podría dañarse.
- El uso del Sistema de Prueba Automático Galaxy™ es un método alternativo y aprobado por MSHA para la calibración de instrumentos Solaris aprobados por MSHA.
- Use solamente gas de calibración que sea 2.5% de metano con una precisión de $\pm 5\%$ cuando calibre los instrumentos Solaris aprobados por MSHA.
- La tolerancia máxima aceptable y a fijarse por el usuario (protegida por contraseña) del Sistema de Prueba Automatizado Galaxy en los Límites de Funcionamiento debe fijarse a 10% o a un valor menor cuando calibre instrumentos Solaris aprobados por MSHA.
- Para las determinaciones de 30 CFR Parte 75, la tolerancia máxima aceptable a fijarse por el usuario (protegido por contraseña) del Sistema de Prueba Automatizado Galaxy en los Límites de Funcionamiento debe fijarse para detectar 19.5 % de oxígeno con una exactitud de $\pm 0.5\%$ cuando calibre instrumentos Solaris aprobados por MSHA.

Fecha de fabricación del instrumento

La fecha de fabricación en su Detector Multigas Solaris está codificada dentro del número de serie del instrumento.

- Los tres últimos dígitos representan el mes (o la letra del mes) y el año (el número de dos dígitos).
- La letra corresponde al mes comenzando por A para enero, B para febrero, etc.

Certificaciones

Pruebas realizadas por MSA verifican que el Detector Multigas Solaris cumple con las normas industriales y gubernamentales correspondientes y vigentes en la fecha de fabricación. Consulte el capítulo 6, TABLA 6-1, para las certificaciones específicas.

Interferencia electrónica

- Este instrumento genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia. El funcionamiento de este instrumento puede causar interferencia, en cuyo caso al usuario se le podría exigir que corrija.
- Este dispositivo es un equipo de prueba y no está sujeto a las regulaciones técnicas de la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU. (FCC). Sin embargo, ha sido probado y se encontró que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A especificados en la Parte 15 de las regulaciones de la FCC.
- Este aparato digital no excede los límites de la Clase A para las emisiones de ruido radial de un aparato digital, establecidos en las Regulaciones de Interferencia de Radio de la Comisión Canadiense de Radio, Televisión y Telecomunicaciones (CRTC).
- No hay garantía de que no ocurrirá interferencia. Si se determina que este instrumento causa interferencias a la recepción de radio o televisión, trate de tomar las siguientes medidas correctivas:
 - Reoriente o reubique la antena receptora.
 - Incremente la separación entre el instrumento y el receptor de radio/televisión.
 - Consulte a un técnico de radio/TV experimentado para que le ayude.

Capítulo 2

Uso del Detector Multigas Solaris

Encender el Detector Multigas Solaris

Pulse el botón ON (encender). El instrumento mostrará:

1. Una autocomprobación:
 - Todos los segmentos se muestran
 - Una alarma audible suena.
 - La luz de alarma se ilumina
 - El vibrador se activa
 - Se muestra la versión de software
 - Diagnósticos internos
 - "**VISUAL OFF**" (visual desactivada) se muestra si los LEDs rojos están desactivados
 - "**BACKLITE OFF**" (luz de fondo desactivada) se muestra si la luz de fondo está desactivada
 - "**AUDIBLE OFF**" (audible desactivado) se muestra si el audible está desactivado
 - "**VIBRATE OFF**" (vibrador desactivado) se muestra si el vibrador está desactivado.
2. Valores predeterminados de las alarmas:
 - Bajo
 - Alto
 - STEL (si está activado)
 - TWA (si está activado)
3. Gas de calibración (valores esperados del gas de calibración)
4. Hora y fecha (si está instalada la opción de registro de datos)
5. Última fecha de calibración (si está instalada la opción de registro de datos)
6. Fecha de calibración debida (si está activada y la opción de registro de datos está instalada)
7. Periodo de calentamiento del instrumento.
8. Opción de configuración en aire limpio

Fecha de la última calibración

El Detector Multigas Solaris está equipado con una característica que indica la "última fecha de calibración exitosa". La fecha mostrada es la última fecha en la cual todos los sensores instalados fueron calibrados exitosamente. Se muestra "**LAST CAL**" con la fecha en el siguiente formato:

- **MM:DD:YY**

Si alguno de los sensores no fue calibrado previamente, se mostrará: "**LAST CAL, INVALID**" (última calibración inválida).

Fecha de calibración debida

El Detector Multigas Solaris (con registro de datos y versión de software 1.1 o posterior) está equipado con una característica de Fecha de calibración debida. Para activar esta característica, consulte en el Capítulo 3 la sección "Acceso al modo de configuración del instrumento".

Si la característica de fecha de calibración debida está activada, después de Fecha de última calibración, en la pantalla LCD del instrumento aparecerá el mensaje "**CAL DUE, X DAYS**" (calibración debida, X días).

- x = el número de días que quedan para la calibración, que el usuario puede seleccionar entre 1 y 180 días.

Si el número de calibración debida alcanza 0, ocurre una alerta y en la pantalla se muestra "**CAL DUE, --NOW--**" (Calibración debida, ahora).

- Pulse el botón RESET para despejar la alerta y continuar con el período de calentamiento del instrumento.

Durante el modo de Medición Normal, si la característica de fecha de calibración debida está activada y es tiempo de hacer la calibración, el instrumento pita y muestra "**CAL DUE**" (Calibración debida) cada 30 segundos hasta que la unidad sea calibrada.

Revise la calibración antes el uso diario para verificar que el instrumento funciona correctamente (consulte el Capítulo 2: "Revisión de la calibración").

Opción de circunvalar la alarma del instrumento

El Detector Multigas Solaris (con versión de software 1.1 o posterior) está equipado con una característica para desactivar o silenciar las opciones de visualización, luz de fondo, audible y vibrador. Para activar esta característica, consulte en el Capítulo 3 la sección "Acceso al modo de configuración del instrumento".

Si alguna de las opciones (visualización, luz de fondo, audible y vibrador) se desactiva durante el arranque del instrumento, el Detector Solaris muestra:

- "VISUAL OFF" si los LEDs rojos están desactivados
- "BACKLITE OFF" si la luz de fondo está desactivada
- "AUDIBLE OFF" si el audible está desactivado
- "VIBRATE OFF" si el vibrador está desactivado.

Si las opciones de visualización, audible o vibrador están desactivadas, en la pantalla LCD destella el mensaje "ALARM OFF" (alarma apagada) durante el modo de Medición Normal.

Opción de configuración en aire limpio

(para el ajuste automático a cero de los sensores del Detector Multigas Solaris)

NOTA: La configuración en aire limpio (FAS) tiene límites. Si hay un nivel de gas peligroso, el Detector Multigas Solaris ignorará el comando de FAS y se disparará una alarma.



ADVERTENCIA

No active la Configuración en aire limpio a no ser que esté seguro de se encuentra en un lugar donde hay aire limpio y no contaminado, de lo contrario pueden ocurrir lecturas no precisas que pueden a su vez indicar erróneamente que una atmósfera peligrosa es segura. Si tiene alguna duda en cuanto a la calidad del aire circundante, no use la característica de Configuración en aire limpio. No use esta característica tampoco como sustituto de las revisiones diarias de la calibración. La revisión de la calibración es necesaria para verificar la exactitud de la calibración con gas patrón. El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Las personas responsables del uso del Detector Multigas Solaris deben determinar si se debe usar la opción de configuración en aire limpio o no. Las habilidades del usuario, la capacitación y las prácticas regulares del trabajo deberán considerarse cuando se tome esta decisión.

1. Apagar el Detector Multigas Solaris
 - Una vez que la autocomprobación del instrumento ha terminado, el indicador **ZERO?** (cero) destella por 10 segundos.
2. Para realizar una Configuración en aire limpio, pulse el botón ON/OFF (encender/apagar) mientras que **ZERO?** está destellando.

3. Para saltar inmediatamente la FAS, pulse el botón ▼ RESET (reposicionar).
 - Si no se pulsa algún botón, el indicador de **ZERO?** deja inmediatamente de destellar después que han pasado los 10 segundos y la FAS no se realiza.

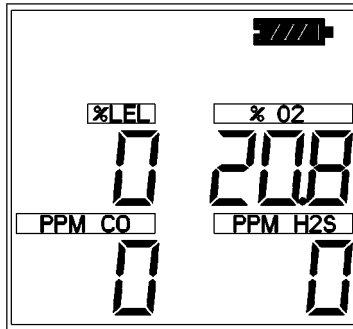


Figura 2-1. Indicador de batería

Indicador de tiempo de funcionamiento de batería (FIGURA 2-1)

- El ícono que representa el estado de la batería se muestra en la porción superior de la pantalla, independientemente de la página seleccionada.
- A medida que la carga de la batería se disipa, segmentos del ícono de la batería se vacían hasta que queda sólo el esbozo vacío de dicho ícono.

Advertencia de carga de batería baja

- Una Advertencia de carga de batería baja indica que quedan 15 minutos nominales de operación antes de que las baterías del instrumento se agoten.

NOTA: El tiempo restante de operación que le queda al instrumento durante una Advertencia de carga de batería baja depende de las temperaturas ambientales.
- Cuando el Detector Multigas Solaris entra en una Advertencia de batería baja:
 - El indicador de duración de la batería destella.
 - "BATT WRN" destella por 15 segundos.
 - Una alarma suena.
 - Las luces parpadean cada 15 segundos.
 - El Detector Multigas Solaris continúa funcionando hasta que el instrumento sea apagado o la falta de batería lo apague.

Batería agotada

Cuando las baterías no puedan alimentar más al instrumento, éste pasa al modo de Batería agotada:

- En la pantalla destellan **LOW** y **BATTERY** (valor bajo y batería)
- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, el instrumento se apaga automáticamente.

ADVERTENCIA

Cuando el pitido de la condición de Batería agotada suena, deje de usar el instrumento. El instrumento no tiene capacidad para alertarle ante la presencia de riesgos potenciales porque no tiene energía suficiente para funcionar correctamente.

1. Abandone el área inmediatamente.
2. Si el instrumento está encendido, apáguelo.
3. Infórmele a la persona responsable de mantenimiento.
4. Recargue la batería o reemplace las baterías.

PRECAUCIÓN

El incumplimiento con este procedimiento, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Durante una condición de "Batería baja", prepárese para abandonar el área de trabajo porque el instrumento en cualquier momento podría ponerse en el estado de "Batería agotada" resultando en la pérdida de la función de detección. Dependiendo de la edad de las baterías, la temperatura ambiente y otras condiciones, los tiempos de "Batería baja" y "Batería agotada" del instrumento podrían ser más cortos que los esperados.

ADVERTENCIA

Recargue el instrumento o reemplace las baterías cuando ocurran las condiciones de "Advertencia de carga de batería baja" y "Batería agotada".

Alarma de sensor faltante

El Detector Multigas Solaris entrará en una alarma de Sensor faltante si el instrumento detecta que el sensor añadido no está bien instalado en el instrumento. Para los sensores de O₂, CO y H₂S, la característica de Sensor faltante es revisada cuando se enciende el instrumento y cuando se sale del modo de configuración. La característica de Sensor faltante para gases combustibles es monitoreada continuamente. Si se detecta que hay un sensor faltante, ocurrirá lo siguiente:

- En la pantalla destella **SENSOR y MISSING** (sensor y faltante)
- El indicador que está sobre el sensor detectado como faltante destella en la pantalla.
- Una alarma suena y las luces destellan.
- La alarma puede silenciarse pulsando el botón RESET.
- No se puede ver ninguna otra página.
- Después de un minuto aproximadamente, el instrumento se apaga automáticamente.



ADVERTENCIA

Si ocurre una condición de Sensor faltante, deje de usar el instrumento porque no tiene capacidad para alertarle ante la presencia de riesgos potenciales

- 1. Abandone el área inmediatamente.**
- 2. Si el instrumento está encendido, apáguelo.**
- 3. Infórmeselo a la persona responsable de mantenimiento.**

El incumplimiento con este procedimiento, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Revisión de la calibración

La verificación de la calibración es muy simple y deberá tomar sólo alrededor de un minuto. Realice esta revisión de la calibración diariamente antes del uso.

1. Encienda el Detector Multigas Solaris en un lugar donde haya aire limpio.
2. Verifique que las lecturas no indiquen la presencia de algún gas.
3. Conecte la tapa de calibración al Detector Multigas Solaris.
4. Asegúrese de que "TOP" y "↑" en la tapa de calibración estén orientados de forma que "TOP" (parte de arriba) esté posicionado en la parte de arriba del instrumento.

5. Conecte el regulador suministrado con el juego de calibración al cilindro.
6. Conecte la tubería suministrada con el juego de calibración al regulador.
7. Conecte la otra punta de la tubería a la tapa de calibración.
8. Abra la válvula del regulador.
 - El caudal del regulador es de 0,25 l/m.
 - La lectura en la pantalla del Detector Multigas Solaris debe estar dentro de los límites indicados en el cilindro de calibración o los límites determinados por su compañía.
 - Si es necesario, cambie el cilindro para introducir otros gases de calibración.
 - Si las lecturas no están dentro de esos límites, el Detector Multigas Solaris requiere calibración. Consulte el Capítulo 4: Calibración.

Medición de concentraciones de gases

Gases combustibles (% de LEL) (FIGURA 2-2)

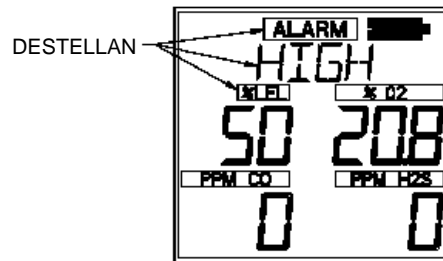


Figura 2-2. Instrumento en Alarma de LEL.

El Detector Multigas Solaris puede equiparse para detectar gases combustibles en la atmósfera.

- Las alarmas suenan cuando las concentraciones alcanzan:
 - El valor predeterminado de la alarma o
 - 100 % del LEL (Límite explosivo inferior), 5 % de CH₄.
- Cuando la indicación de gas combustible alcanza el valor predeterminado:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - El indicador de % de LEL o CH₄ por encima de la concentración destella.

- Para silenciar la alarma, pulse el botón RESET.
NOTA: La alarma permanecerá silente si se ha corregido la condición de alarma.
- Cuando la indicación de gas combustible alcanza 100 % de LEL o 5 % de CH₄, el circuito LockAlarm™ bloquea la lectura y la alarma del gas combustible y:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - En la pantalla aparece 100 ó 5,00 y parpadean.
- Esta alarma no puede reposicionarse con el botón RESET.



ADVERTENCIA

Si se alcanza la condición de alarma de 100 % del LEL o 5,00 % de CH₄, es posible que esté en una situación peligrosa para su vida porque hay suficiente gas en la atmósfera para que ocurra una explosión. Además, una lectura ascendente rápida de la escala seguida por una lectura descendente o errática puede ser también una indicación de que hay suficiente gas para que se produzca una explosión. Si alguna de estas dos situaciones ocurre, abandone el área contaminada inmediatamente. El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

- Después de irse a un ambiente seguro y donde el aire esté limpio, reposicione la alarma apagando el instrumento primero y después volviéndolo a encender.

Mediciones de oxígeno (% de O₂) (FIGURA 2-3)

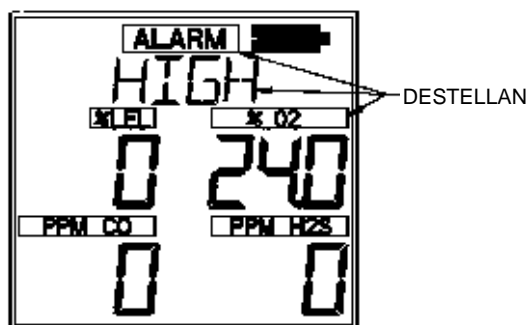


Figura 2-3. Instrumento en Alarma de Oxígeno.

El Detector Multigas Solaris puede equiparse para detectar la cantidad de oxígeno en la atmósfera.

- Hay dos condiciones que disparan la alarma:
 - Muy poco oxígeno (atmósfera deficiente).
 - Demasiado oxígeno (atmósfera enriquecida).
- Cuando se alcanza el valor predeterminado de alarma para alguna de las condiciones anteriores:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - El indicador de % de O₂ por encima de la concentración destella.

ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de oxígeno cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente, porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. Si el instrumento se está usando como un dispositivo de inspección, no entre al área sin tener la protección apropiada. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una exposición a un medio peligroso que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Mediciones de gases tóxicos (FIGURA 2-4)

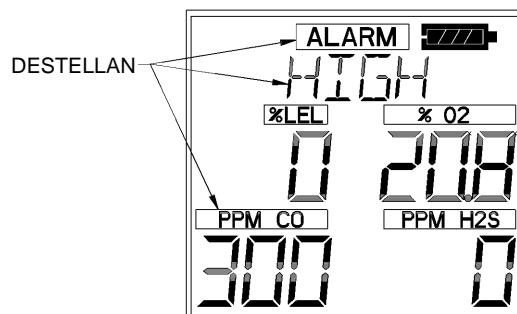


Figura 2-4. Instrumento en Alarma de Gas Tóxico.

- El Detector Multigas Solaris puede equiparse para detectar:
 - Monóxido de carbono (CO), y/o
 - Sulfuro de hidrógeno (H₂S) en la atmósfera.
- Cuando se alcanza el valor prefijado de alarma para el monóxido de carbono (CO) y/o sulfuro de hidrógeno (H₂S):
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - El indicador de PPM de CO o PPM de H₂S por encima de la concentración destella.

ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de gas tóxico cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente, porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. Si el instrumento se está usando como un dispositivo de inspección, no entre al área sin tener la protección apropiada. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Detector Multigas Solaris Equipado con un sensor de NO₂ sólo

- El Detector Multigas Solaris puede equiparse para detectar NO₂.

Las unidades se identifican:

- al encendido mostrando 'TOX₂ NO₂'
- durante la operación continua desplazándose por 'Solaris NO₂' a través de la pantalla.

Las siguientes operaciones se mantienen iguales para los sensores de H₂S, CO y NO₂:

- alarma de sensor faltante
- configuración de sensor
- calibración
- TWA
- STEL.

PRECAUCIÓN

Los sensores de NO₂, H₂S o cualquier sensor tóxico no pueden intercambiarse a un lugar diferente dentro del instrumento porque resultará en una operación incorrecta.

El sensor de NO₂:

- debe colocarse en el portasensores negro
- la junta también es negra.

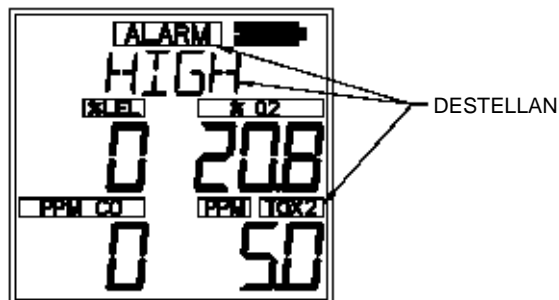


Figura 2-5. Instrumento en alarma de gas de NO₂
(sólo para versiones de NO₂).

LED de seguridad

El Detector Multigas Solaris está equipado con un "LED de seguridad" verde. Este LED de seguridad verde destellará cada 15 segundos bajo las siguientes condiciones:

- El LED de SEGURIDAD verde está activado.
- El instrumento está en la página de Medición de gases normal.
- La lectura de combustible es 0 % del LEL o 0 % de CH₄.
- La lectura de oxígeno (O₂) es 20,8 %.
- La lectura de monóxido de carbono (CO) es de 0 ppm.
- La lectura de sulfuro de hidrógeno (H₂S) es de 0 ppm.
- No hay alarmas de gases (ya sea por valor bajo o alto).
- El instrumento no está en Advertencia de batería baja o alarma.
- Las lecturas de CO, H₂S, STEL y TWA son 0 ppm.

Pitido de operación

El Detector Multigas Solaris está equipado con un pitido de operación. Este pitido de operación se activa cada 30 segundos pitando momentáneamente y destellando los LED de alarma bajo las siguientes condiciones:

- El pitido de operación está activado.
- El instrumento está en la página de Medición de gases normal.
- El instrumento no está en Advertencia de batería baja.
- El instrumento no está en alarma de gas
- Opciones de audible y visualización activadas.

Ver pantallas opcionales (FIGURA 2-6)

El diagrama mostrado en la FIGURA 2-6 describe el flujo de las pantallas opcionales.

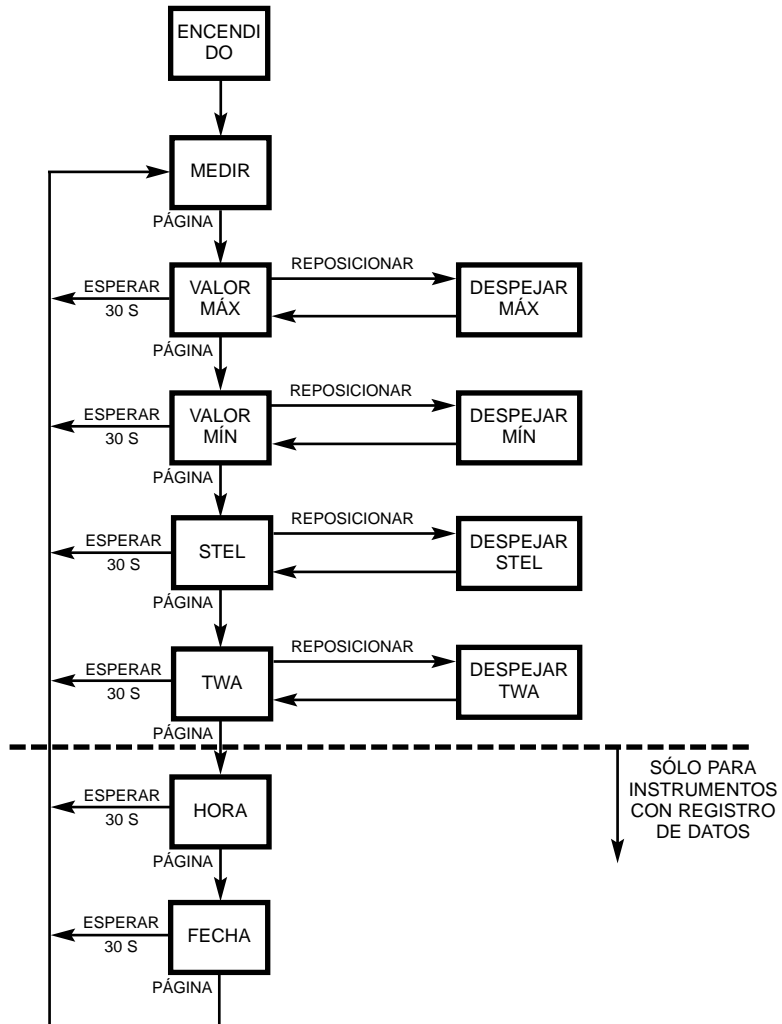


Figura 2-6. Diagrama de flujo.

Pulse el botón PAGE (página) para moverse a:

Lecturas máximas (VALOR MÁXIMO) (FIGURA 2-7)

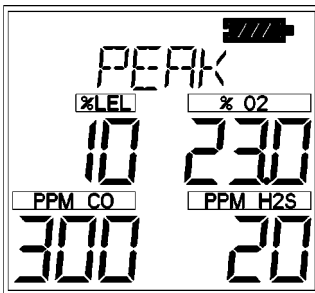


Figura 2-7. Lecturas de VALOR MÁXIMO en la pantalla.

- PEAK (valor máximo) aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar los niveles más altos de gas registrados por el Detector Multigas Solaris desde:
 - Que fue encendido, o
 - Las lecturas máximas fueron reposicionadas.
- Para reposicionar las lecturas máximas:
 1. Entre a la página VALOR MÁXIMO.
 2. Pulse el botón RESET.

Lecturas mínimas (VALOR MÍNIMO) (FIGURA 2-8)

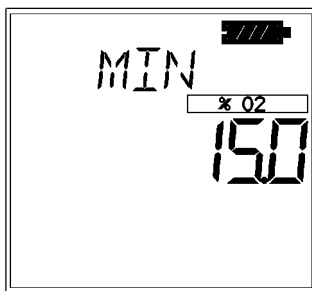


Figura 2-8. Lectura de VALOR MÍNIMO en la pantalla.

- Esta página muestra el nivel más bajo de oxígeno registrado por el Detector Multigas Solaris desde:
 - Que fue encendido, o
 - MIN (lectura mínima) fue reposicionado.

- MIN aparece en la porción superior de la pantalla.
- Para repositonar las lecturas mínimas:
 1. Entre a la página Valor mínimo.
 2. Pulse el botón RESET.

Límite de exposición a corto plazo (STEL) (FIGURA 2-9)

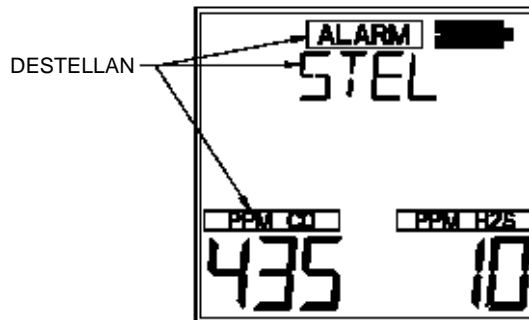


Figura 2-9. Página de exposición con alarma de STEL.

- El indicador de STEL aparece en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio a la que el instrumento ha estado expuesto por un periodo de 15 minutos.
- Cuando la cantidad de gas detectado por el Detector Multigas Solaris es mayor que el límite de STEL:
 - Una alarma suena.
 - Las luces de alarma parpadean.
 - STEL destella.

Para repositonar el STEL:

1. Entre a la página de STEL.
2. Pulse el botón RESET.

La alarma de STEL es calculada sobre un tiempo de exposición de 15 minutos. Estos son algunos ejemplos de los cálculos:

- Asuma que el Detector ha estado funcionando por lo menos 15 minutos:

- 15 minutos de exposición a 35 PPM:

$$\frac{(15 \text{ minutos} \times 35 \text{ PPM})}{15 \text{ minutos}} = 35 \text{ PPM}$$

- 10 minutos de exposición a 35 PPM
5 minutos de exposición a 15 PPM:

$$\frac{(10 \text{ minutos} \times 35 \text{ PPM}) + (5 \text{ minutos} \times 15 \text{ PPM})}{15 \text{ minutos}} = 25 \text{ PPM}$$

! ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de STEL cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente, porque la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido para STEL. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Promedio de tiempo ponderado (TWA) (FIGURA 2-10)

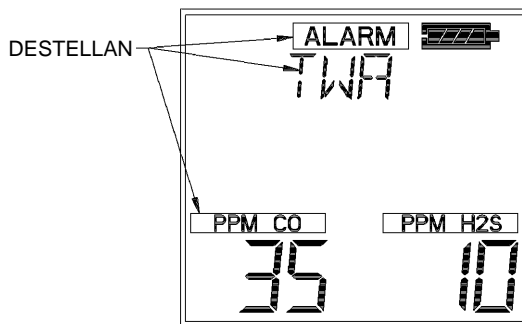


Figura 2-10. Página de exposición con alarma de TWA.

- El indicador de TWA aparecerá en la porción superior de la pantalla para mostrar la exposición promedio desde que el instrumento fue encendido y la lectura de TWA fue reposicionada.
- Cuando la cantidad de gas detectado por el Detector Multigas Solaris es mayor que el límite de ocho horas para TWA:
 - Una alarma suena.

- Las luces de alarma parpadean.
- TWA destella.

Para reposicionar el TWA:

1. Entre a la página de TWA.
2. Pulse el botón RESET.

El valor de alarma de TWA es calculado sobre un tiempo de exposición de ocho horas. Estos son algunos ejemplos de los cálculos:

- 1 hora de exposición a 50 PPM:

$$\frac{(1 \text{ hora} \times 50 \text{ PPM}) + (7 \text{ horas} \times 0 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 6,25 \text{ PPM}$$

- 4 horas de exposición a 50 PPM
4 horas de exposición a 100 PPM:

$$\frac{(4 \text{ horas} \times 50 \text{ PPM}) + (4 \text{ horas} \times 100 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 75 \text{ PPM}$$

- 12 horas de exposición a 100 PPM:

$$\frac{(12 \text{ horas} \times 100 \text{ PPM})}{8 \text{ horas}} = 150 \text{ PPM}$$

NOTA: La lectura acumulada se divide siempre entre ocho horas.



ADVERTENCIA

Si se alcanza una condición de alarma de TWA cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área contaminada inmediatamente, porque la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido para TWA. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Pantalla de hora (FIGURA 2-11)

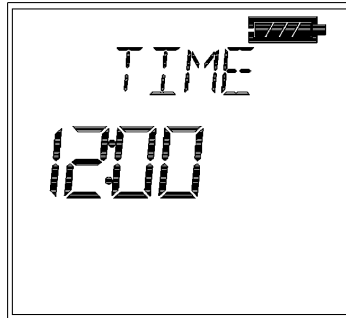


Figura 2-11. Pantalla de hora.

- **TIME** (hora) aparece en la pantalla para mostrar la hora actual en un formato de 24 horas.

Pantalla de fecha (FIGURA 2-12)

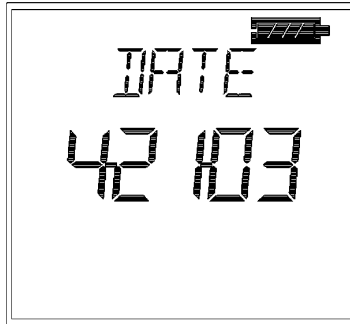


Figura 2-12. Pantalla de fecha.

- **DATE** (fecha) aparece en la pantalla con la fecha actual mostrada en el siguiente formato:
 - MM:DD:YY

Apagar el Detector Multigas Solaris

Presione el botón ON-OFF y manténgalo presionado por tres segundos.

NOTA: Si suelta el botón ON-OFF antes de que pasen los tres segundos, el instrumento regresará a la página de Medición.

Capítulo 3

Ajuste y preparación del Detector Multigas

Sistemas de alimentación

El instrumento Solaris se suministra con una batería de IÓN de litio o tres baterías alcalinas AA. Estas baterías tienen un tiempo de funcionamiento nominal de 14 y 12 horas respectivamente. En temperaturas más frías la potencia de las baterías podría reducirse. Observe la TABLA 3-1 para las reducciones esperadas de la capacidad en baterías a esas temperaturas.

Tabla 3-1:

Reducciones de la capacidad de las baterías esperadas a temperaturas más frías

TEMPERATURA	IÓN de Li	ALCALINA AA
21 °C (70 °F)	Ninguna	Ninguna
-20 °C (-4 °F)	40%	90%

Recarga de baterías (sólo para versión con baterías de ión de litio)

Cargue la batería usando el cargador suministrado con el instrumento.

PRECAUCIÓN

El uso de cualquier otro cargador que no sea el suministrado con el instrumento puede dañar o cargar incorrectamente las baterías.

- El cargador puede cargar un paquete completamente agotado en menos de cuatro horas si está en medios normales a temperatura ambiente.

NOTA: Deje que los instrumentos que están muy calientes o muy fríos se estabilicen por una hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

- La temperatura ambiente mínima y máxima para cargar el instrumento es de 10 °C, 50 °F y 35 °C, 95 °F respectivamente.
- Para obtener los mejores resultados, cargue el instrumento a temperatura ambiente (23 °C).

Para cargar el instrumento

- Coloque cuidadosamente el instrumento en el pedestal del cargador.

- El estado del cargador es indicado por el LED.
 - **Verde:** Carga completa.
 - **Rojo:** Carga en proceso.
 - **Amarillo:** Modo de falla. Quite el instrumento del cargador.
- “CHARGE” (carga) destella en la pantalla del Solaris cuando la unidad es instalada en el pedestal del cargador.
 - Esto no es una indicación de que la carga está completa.

Reemplazo de baterías (sólo para versión de baterías alcalinas)



ADVERTENCIA

No quite las baterías del instrumento en un área peligrosa.

Para ponerle las baterías al Detector Multigas Solaris:

1. Saque los tornillos captivos de la parte de abajo y arriba de la puerta de la batería..
2. Cambie las baterías usando solamente las baterías indicadas en la etiqueta de aprobación.

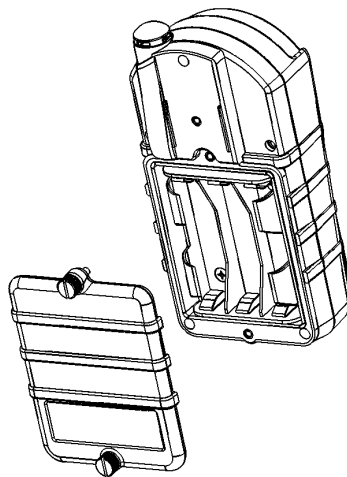


Figura 3-1. Reemplazo de baterías

3. Coloque la puerta de las baterías al instrumento y apriete los tornillos.

Cambio de los parámetros fijados del instrumento

- Utilizando los botones del instrumento se pueden fijar muchas opciones.
- Si el Detector Multigas Solaris fue pedido con un registro de datos opcional, se puede utilizar el software FiveStar LINK de MSA para fijar la mayoría de las selecciones del instrumento, incluidas algunas que no pueden cambiarse a través de los botones del tablero frontal del instrumento.

Acceso al Modo de Configuración del instrumento

1. Presione el botón RESET y manténgalo presionado mientras enciende el instrumento.
 - En la pantalla se muestra **SETUP** (configurar).

NOTA: En todas las selecciones siguientes en este modo de configuración:

- Pulse ON/OFF para introducir el valor seleccionado/ir a la página siguiente.
 - Presione el botón ON/OFF para almacenar el valor seleccionado.
 - Pulse RESET para disminuir el valor en incrementos de uno o conmutar ON/OFF.
 - Pulse RESET y manténgalo pulsado para disminuir el valor en incrementos de 10.
 - Pulse PAGE para aumentar el valor en incrementos de uno o conmutar ON/OFF.
 - Pulse PAGE y manténgalo pulsado para aumentar el valor en incrementos de 10.
2. Entre la contraseña por defecto "672".
 3. Pulse ON/OFF para introducir la contraseña.
 - Contraseña correcta: el instrumento continúa/pita tres veces.
 - Contraseña incorrecta: el instrumento entra en el modo de medición.
 4. Contraseña ON/OFF (activa y desactiva la protección de la contraseña)
 5. Configuración de nueva contraseña (cambia la contraseña)
 6. Configuración de las opciones del instrumento
 - LED de seguridad activado/desactivado
 - Configuración de opciones de circunvalación de alarma del instrumento
 - Alarma visual activada/desactivada (LEDs rojos)
 - Alarma audible activada/desactivada (audible)
 - Vibrador activado/desactivado
 - Luz de fondo activada/desactivada
 - Temporizador de luz de fondo (10 segundos a 10 minutos)
 - Pitido de operación activado/desactivado

- STEL/TWA activado/desactivado
 - Hora (si está instalada la opción de registro de datos)
 - Fecha (si está instalada la opción de registro de datos)
 - Calibración Debida activada/desactivada (si la opción de registro de datos está instalada)
 - Duración de Calibración (1 a 180 días)
7. Configuración de LEL/CH₄
- Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
 - Muestra tipo de gas combustible?
 - Metano
 - Pentano
 - Hidrógeno
 - Propano
 - Modo de LEL o CH₄ (muestra el % de LEL (para cualquier gas) o el % de CH₄ (para metano solamente).
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de concentración de gas combustible baja)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de concentración de gas combustible alto)
 - Gas de calibración (fija el gas de calibración combustible esperado)
8. Configuración de O₂
- Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
 - Alarma de baja concentración de gas
 - Alarma de alta concentración de gas
9. Configuración de CO
- Sensor encendido/apagado (enciende/apaga el sensor)
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de CO bajo)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de CO alto)
 - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL de CO)
 - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA de CO)
 - Gas de calibración (fija el gas de calibración de CO esperado)
10. Configuración del TOX₂ (H₂S o NO₂)
- Sensor encendido/apagado (fija al sensor de TOX₂ a encendido o apagado)
 - Alarma de valor bajo (fija la alarma de TOX₂ a baja)
 - Alarma de valor alto (fija la alarma de TOX₂ alta)
 - Alarma de STEL (si está activada) (fija la alarma de STEL del TOX₂)
 - Alarma de TWA (si está activada) (fija la alarma de TWA del TOX₂)
 - Gas de calibración (fija el gas de calibración de TOX₂ esperado)

Capítulo 4 Calibración

Calibración del Detector Multigas Solaris

Cada Detector Multigas Solaris está equipado con una característica de autocalibración que facilita lo más posible la calibración de la unidad.

La secuencia de autocalibración reposiciona los ceros del instrumentos y ajusta la calibración de los sensores a concentraciones de gases conocidos.

Tabla 4-1: Autocalibración y cilindros de calibración requeridos.

SENSORES	CONCENTRACIÓN DE GAS ESPERADO*	CILINDRO DE CUATRO GASES (N/P 10045035)	CILINDRO DE CUATRO GASES (N/P 10058171)	CILINDRO DE CUATRO GASES (N/P 10058034)
Combustible	58% del LEL	•		•
Combustible	2.5% de CH ₄		•	
Oxígeno	15 %	•	•	•
Monóxido de carbono	60 ppm	•	•	•
Sulfuro de hidrógeno	20 ppm	•		
Dióxido de nitrógeno	10 ppm		•	•

* Valor fijado en la fábrica.

	Modo de LEL	Modo de metano	Modo de LEL
--	-------------	----------------	-------------

NOTAS :

- Remítase al Capítulo 3: Ajuste y preparación del Detector Multigas, para obtener las instrucciones sobre cómo cambiar para autocalibración las concentraciones de gases esperadas si el gas de calibración que se va a usar tiene otras concentraciones que no son las indicadas anteriormente.
- Para las determinaciones de 30 C.F.R. Parte 75 (versiones aprobadas por MSHA), el Detector Multigas Solaris debe funcionar en el modo de 0-5% por volumen de CH₄ y debe calibrarse con 2.5% por volumen de metano.



ADVERTENCIA

Las concentraciones de gas esperadas deben corresponder con las concentraciones de gas indicadas en el cilindro o los cilindros de calibración. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una calibración incorrecta que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Para calibrar el Detector Multigas Solaris (FIGURA 4-1):

1. Encienda el instrumento y verifique que la batería tiene suficiente carga.
2. Espere hasta que aparezca la página de Medición de gases.
3. Pulse el botón RESET y manténgalo pulsado hasta que **CAL ZERO?** destelle en la pantalla (FIGURA 4-2).
4. Presione el botón ON/OFF para poner el instrumento en cero.
 - El instrumento debe estar en un lugar donde haya aire limpio para realizar el ajuste a cero.
 - **CAL ZERO** destella.

NOTA: Para saltar el procedimiento de ajuste del instrumento a cero y pasar directamente al procedimiento de calibración del gas patrón, pulse el botón RESET. Si no se pulsa un botón en 30 segundos, el instrumento retorna al modo de Medición.

- Una vez que se han fijado los ceros, **CAL SPAN?** destella (FIGURA 4-3).

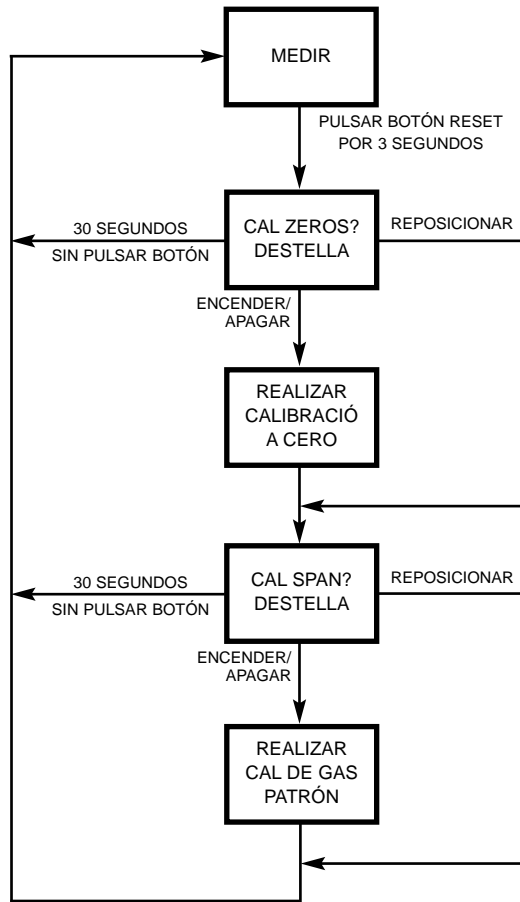


Figura 4-1. Diagrama de flujo de calibración.

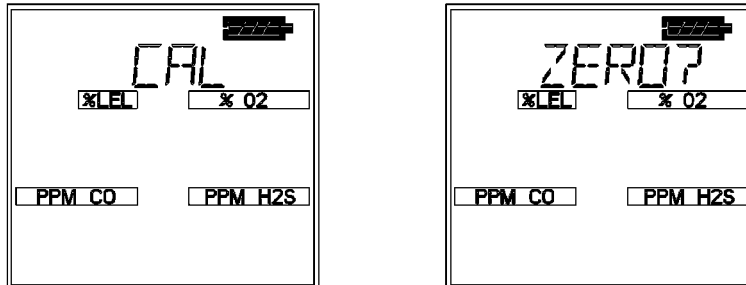


Figura 4-2. Indicador de gas cero.

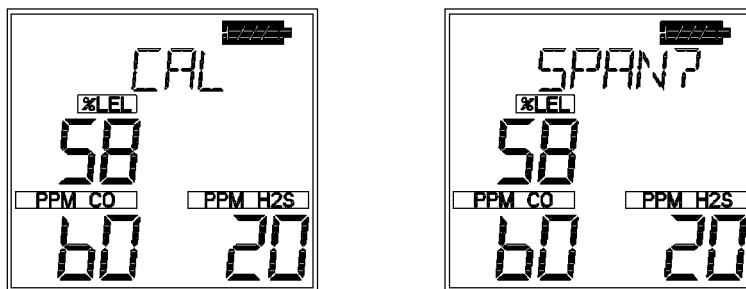


Figura 4-3. Indicador de CAL (calibración).

4. Conecte el gas de calibración apropiado al instrumento.
5. Conecte la tapa de calibración al instrumento.
 - a. Conecte una punta de la tubería a la tapa de calibración.
 - b. Conecte la otra punta de la tubería al regulador del cilindro que se ha suministrado con el juego de calibración.
 - c. Asegúrese de que "TOP" y "↑" en la tapa de calibración estén orientados de forma que "TOP" (parte de arriba) esté posicionado en la parte de arriba del instrumento.
6. Abra la válvula del regulador.
7. Pulse el botón ON/OFF para calibrar el instrumento (con el gas patrón).
 - **CAL SPAN** destella por 90 segundos aproximadamente.
 - Si la secuencia de autocalibración pasa, el instrumento pita tres veces y regresa al modo de Medición.

NOTA: Para saltar la calibración y regresar al modo de Medición, pulse el botón RESET. Si no se pulsa un botón en 30 segundos, el instrumento retorna al modo de Medición.

8. Quite la tapa de calibración.
9. Cierre la válvula del regulador.

NOTA: El proceso de autocalibración ajusta el valor del gas patrón para cualquier sensor que pasa la prueba. Los sensores que fallan la autocalibración se dejan sin cambiar.

Como es posible que haya gas residual, el instrumento puede disparar brevemente una alarma de exposición después que se haya terminado la secuencia de calibración.

Falla de la autocalibración

Si el Detector Multigas Solaris no puede calibrar uno o más sensores, el instrumento entra a la página de Falla de autocalibración y permanece en alarma hasta que se presione el botón RESET. Los sensores que no pudieron ser calibrados se indican a través de líneas discontinuas en la pantalla de concentración.

Capítulo 5 Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías

Garantía de instrumento portátil de MSA

1. Garantía

ELEMENTO	TIEMPO DE GARANTÍA
Chasis y electrónica	Dos años
Todos los sensores, salvo que se especifique lo contrario.	Dos años

Esta garantía no cubre los filtros, fusibles, etc.. Ciertos accesorios que no se enumeran específicamente aquí pueden tener diferentes períodos de garantía. Esta garantía es válida sólo si el producto se mantiene y usa de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones del Vendedor. El Vendedor deberá quedar libre de toda obligación bajo esta garantía en el caso de que las reparaciones o modificaciones hayan sido realizadas por personal que no sea el suyo o personal de servicio autorizado, o si la reclamación de la garantía es como resultado del abuso físico o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del Vendedor tiene la autoridad de comprometer al Vendedor con ninguna afirmación, representación o garantía respecto a este producto. El Vendedor no da garantías a componentes ni accesorios que no hayan sido fabricados propiamente por él, pero transferirá al Comprador todas las garantías que los fabricantes de tales componentes dan. **ESTA GARANTÍA SE OFRECE EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS, TÁCITAS O REGLAMENTARIAS, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LAS CONDICIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODA GARANTÍA DE COMERCIALIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.**

- Recurso legal exclusivo:** Queda expresamente convenido que el recurso único y exclusivo del Comprador ante la violación de la garantía antes mencionada, por cualquier conducta agravante del Vendedor, o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o el reemplazo de cualquier equipo o pieza mencionada aquí a la discreción del Vendedor, si resulta estar defectuoso después de la verificación hecha por el Vendedor. Al Comprador se le proporcionarán equipos de repuesto y/o piezas sin costo alguno, libre a bordo (F.O.B) desde la fábrica del Vendedor. La negativa por parte del Vendedor de reemplazar satisfactoriamente cualquier equipo o pieza que no está conforme no deberá causar que falle el propósito esencial del recurso legal que establece el presente documento.

3. **Exclusión de daños emergentes:** El Comprador entiende específicamente y está de acuerdo que bajo ningún concepto el Vendedor será responsable ante el Comprador por daños económicos, especiales, incidentales o emergentes, o pérdidas de ningún tipo, incluidas de manera exclusiva más no limitativa, la pérdida de ganancias anticipadas y cualquier otra pérdida causada por el no funcionamiento de los enseres. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por la violación de garantía, conducta agravante o cualquier otra causa de acción contra el Vendedor.

Limpieza y revisiones periódicas

Como con todo equipo electrónico, el Detector Multigas Solaris sólo funcionará si se mantiene adecuadamente.



ADVERTENCIA

La alteración del Detector Multigas Solaris más allá de los procedimientos descritos en este manual o por cualquier persona no autorizada por MSA, podría causar que el instrumento no funcione adecuadamente. Cuando realice cualquier procedimiento de mantenimiento descrito en este manual, use únicamente piezas de repuesto originales de MSA. La sustitución de componentes puede dañar seriamente el funcionamiento del instrumento, puede alterar las características de seguridad intrínsecas o puede violar las aprobaciones de las agencias.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.



ADVERTENCIA

No intente limpiar la tapa del sensor mientras está en su posición porque puede dañar el sensor. Las partes de arriba de los sensores son muy frágiles por lo que no debe tocarlas ni presionarlas. Si el sensor está dañado, puede causar que la unidad dé lecturas falsas.

Almacenamiento

Cuando no esté usando el Detector Multigas Solaris, guárdelo en un lugar seguro y seco, a una temperatura entre -5 ° y 40 °C (23 ° y 104 °F).



ADVERTENCIA

Después de haber estado almacenado, vuelva a revisar la calibración del instrumento antes de usarlo. Durante el almacenamiento, los sensores pueden desplazar su calibración y dejar de funcionar. Es posible además que no avisen ante peligros para la salud y vida de los usuarios.

Envío

Empaque el Detector Multigas Solaris en su contenedor de envío original con almohadillas adecuadas. Si el contenedor original no está al alcance, se puede sustituir por uno equivalente. Selle el instrumento en una bolsa plástica para protegerlo contra la humedad. Use suficiente almohadilla para protegerlo contra los rigores del manejo. Los daños que se produzcan por un empaque incorrecto o los daños durante el envío no están cubiertos bajo la garantía del instrumento.

Detección y reparación de averías

El Detector Multigas Solaris funcionará fiablemente por años si se cuida y mantiene adecuadamente. Si el instrumento deja de funcionar, puede contactar a MSA a:

- **MSA Instrument Division
Service Department
1000 Cranberry Woods Drive
Cranberry Township, PA 16066-5207
1-800-MSA-INST (1-724-776-8600)**

Para contactar a MSA International, llame a:

- **1-412-967-3000 ó 1-800-MSA-7777**

Procedimientos de mantenimiento con alimentación eléctrica

Reemplazo del sensor

1. Verifique que el instrumento esté apagado.
2. Quítele la caja frontal.
3. Saque cuidadosamente el sensor que va a ser reemplazado y bótelo.
 - Quite el sensor de CO o H₂S con un destornillador de hoja plana no conductor o no metálico o una herramienta similar, presionando contra la lengüeta del portasensor y sacándolo al mismo tiempo.
 - La lengüeta del portasensor de CO está en la esquina izquierda superior.
 - La lengüeta del portasensor de H₂S está en la esquina derecha superior.



ADVERTENCIA

Retire y vuelva a instalar los sensores con cuidado, procurando evitar cualquier daño a los componentes. El daño puede impactar la seguridad intrínseca del instrumento de manera negativa, resultando en lesiones personales graves o la muerte.

4. Verifique que los separadores del sensor de combustible y de oxígeno estén instalados.

NOTA: Las posiciones del sensor no pueden cambiarse:

 - El sensor de CO debe ponerse en el portasensor rojo.
 - Fíjese que la junta de CO en el sensor es también roja.
 - El sensor de H₂S debe ponerse en el portasensor azul.
 - Fíjese que la junta de H₂S en el sensor es también azul.
5. Alinee cuidadosamente los bornes de contacto del sensor nuevo con los zócalos en la tarjeta de circuito impreso.
6. Presione el sensor nuevo para que entre a su posición.
 - Presione el sensor de CO en su posición colocando primero el sensor debajo de la lengüeta del portasensor, y después presionándolo (la lengüeta del sensor de CO está ubicada en la esquina izquierda superior del portasensor).

- Presione el sensor de H₂S en su posición colocando primero el sensor debajo de la lengüeta del portasensor, y después presionándolo (la lengüeta del sensor de H₂S está ubicada en la esquina derecha superior del portasensor).
 - Si no se va a instalar un sensor de CO o de H₂S, asegure que en su lugar se instale correctamente una celda “falsa”.
7. Vuelva a colocar la junta del sensor y los filtros del sensor en la caja frontal.
 8. Vuelva a poner los tornillos.



ADVERTENCIA

Se requiere la verificación de la respuesta a la calibración, de lo contrario, el instrumento no funcionará como debe y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

Capítulo 6

Especificaciones de rendimiento

Tabla 6-1. Certificaciones
(consulte la etiqueta del instrumento para determinar la aprobación aplicable).

LUGARES PELIGROSOS	EE. UU. (NO MINAS)	UL913 para Clase I, Div. 1, Grupos A, B y C y D, Tamb=-20 °C a +50 °C
	EE. UU. (MINAS)	30 CFR Parte 22, detector de metano
	CANADÁ	CSA C22.2, No. 157 para Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C y D, Tamb=-20 °C a +50 °C
	EUROPA	EEx ia dIIC, Tamb=-20 °C a +50 °C
	AUSTRALIA	Ex ia S Zona 0 I/IIC
RENDIMIENTO	EE. UU. (MINAS)	30 CFR Parte 22, detector de metano
	CANADÁ	CSA C22.2, No. 152 para metano
	EUROPA	IEC60529
	EUROPA	EN50054, EN50057 (para metano)
	EUROPA	EN50271 (Software y tecnología digital)
DIRECTIVAS EUROPEAS APLICABLES	ATEX 94/9/EC	II 2G EEx ia d IIC, T3 (157 °C), Tamb=-20 °C a +50 °C
	EMC 89/336/EEC	EN50270 (EN50081-1, EN50082-2)

Tabla 6-2. Especificaciones del instrumento

RANGO DE TEMPERATURA	NORMAL	0 a 40 °C
	EXTENDIDO*	-20 a 0 °C, 40 a 50 °C
	PERIODOS CORTOS	-40 A -20 °C (15 minutos)
CLASIFICACIÓN DE PROTECCIÓN DE INGRESO (IP)		IP65
MÉTODO DE MEDICIÓN	GAS COMBUSTIBLE	Sensor catalítico
	OXÍGENO	Sensores electroquímicos
	GASES TÓXICOS	Sensores electroquímicos

**VALORES PRE-
DETERMINADOS
DE ALARMAS DE
FÁBRICA**

	ALARMA BAJA	ALARMA ALTA	STEL	TWA
CO	35 PPM	100 PPM	400	35
H₂S	10 PPM	15 PPM	15	10
LEL	10 %	20 %	—	—
O₂	19,5 %	23, 0 %	—	—
NO₂	2,5 PPM	5,0 PPM	5,0	2,5

NOTA: Un rango de temperatura extendido indica que las lecturas del gas pueden variar ligeramente si se calibra a temperatura ambiente. Para obtener un rendimiento óptimo, calibre el instrumento a la temperatura de uso.

**Tabla 6-3.
GAS COMBUSTIBLE- Especificaciones de rendimiento típico.**

RANGO	0 a 100 % de LEL o 0 a 5,00 % de CH ₄
RESOLUCIÓN	1 % de LEL o 0,05 % de CH ₄
REPETIBILIDAD	3 % de LEL, lectura de 0 a 50 % de LEL o 0,15 % de CH ₄ , 0,00 a 2,50 % de CH ₄ (rango de temperatura normal*)
	5 % de LEL, lectura de 50 a 100 % de LEL o 0,25 % de CH ₄ , 2,50 a 5,00 % de CH ₄ (rango de temperatura normal*)
	5 % de LEL, lectura de 0 a 50 % de LEL o 0,25 % de CH ₄ , 0,00 a 2,50 % de CH ₄ (rango de temperatura extendido*)
	8 % de LEL, lectura de 50 a 100 % de LEL o 0,40 % de CH ₄ , 2,50 a 5,00 % de CH ₄ (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 30 segundos (rango de temperatura normal)* (sólo LEL)
	90 % de la lectura final en 20 segundos (metano)
	*Observe la NOTA de la TABLA 6-2.

**Tabla 6-4.
GAS COMBUSTIBLE- Factores de referencia cruzada para la calibración de propósito general del Solaris usando el cilindro de calibración (N/P 10045035) Fije a 58 % del LEL de la sustancia que simule al pentano.**

GAS COMBUSTIBLE	MULTIPLICAR LECTURA DE % DE LEL POR
Acetona	1,1
Acetileno	0,7
Acilonitrilo ¹	0,8
Benceno	1,1
Butano	1,0

GAS COMBUSTIBLE	MULTIPLICAR LECTURA DE % DE LEL POR
1,3 Butadieno	0,9
n-Butanol	1,8
Disulfuro de carbono ¹	2,2
Ciclohexano	1,1
2,2 Dimetilbutano	1,2
2,3 Dimetilpentano	1,2
Etano	0,7
Etil acetato	1,2
Alcohol etílico	0,8
Etileno	0,7
Formaldehído ²	0,5
Gasolina (sin plomo)	1,3
Heptano	1,4
Hidrógeno	0,6
n-Hexano	1,3
Isobutano	0,9
Acetato isobutílico	1,5
Alcohol isopropílico	1,1
Metano	0,6
Metanol	0,6
Metil isobutilo cetona	1,1
Metilciclohexano	1,1
Metil etil cetona	1,1
Metilo terciario butil éter	1,0
Alcohol mineral	1,1
iso-Octano	1,1
n-Pentano	1,0
Propano	0,8
Propileno	0,8
Estireno ²	1,9
Tetrahidrofurano	0,9
Tolueno	1,2
Acetato de vinilo	0,9
Nafta VM&P	1,6
O-Xileno	1,2

NOTAS DE RESPUESTA:

1. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al contaminar o inhibir la acción catalítica.
2. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al polimerizarse sobre la superficie catalítica.
3. Para un instrumento calibrado para pentano, multiplique el valor mostrado de % de LEL por el factor de conversión de arriba para obtener el valor real del % de LEL.
4. Estos factores de conversión deben usarse solamente si se conoce el gas combustible.
5. Estos factores de conversión son típicos para el Detector Multigas Solaris. Las unidades individuales pueden variar $\pm 25\%$ de esos valores.

Tabla 6-5. GAS COMBUSTIBLE- Factores de referencia cruzada para Solaris FX.

Esta TABLA muestra la variación de la respuesta del 4P-50 CiTipel® cuando se expone a un rango de gases y vapores a la misma concentración del % de LEL.

VAPOR DE GAS	SENSIBILIDAD RELATIVA*	VAPOR DE GAS	SENSIBILIDAD RELATIVA*
Metano	100	Monóxido de carbono	115
Propano	65	Acetona	70
n-butano	65	Metilo etilo cetona	55
n-Pentano	60	Tolueno	40
n-Hexano	50	Acetato de etilo	60
n-Heptano	45	Hidrógeno	115
n-Octano	40	Amoniaco**	130
Metanol	95	Ciclohexano	55
Etanol	85	Gasolina con plomo	60
Alcohol isopropílico	60	Gasolina sin plomo	60
Acetileno	80	Etileno	85

* Cada sensibilidad ha sido redondeada al 5% más cercano.

**T₉₀ por amoniaco es extendido. Comuníquese con City Technology para obtener los detalles.

NOTAS REFERENTES A LA RESPUESTA DEL SENSOR:

1. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al contaminar o inhibir la acción catalítica.
2. Estos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gases combustibles al polimerizarse sobre la superficie catalítica.
3. Estos números se derivan experimentalmente y se expresan en relación con la señal de metano (= 100).
4. Estos factores de conversión deben usarse solamente si se conoce el gas combustible.
5. Los resultados están concebidos sólo como guía. Para obtener las mediciones más precisas, el instrumento debe ser calibrado usando el gas investigado.

Tabla 6-6. OXÍGENO- Especificaciones de rendimiento típico.

RANGO	0 a 25 % de O ₂	
RESOLUCIÓN	0,1 % de O ₂	
REPETIBILIDAD	0,7 % de O ₂ , para 0 a 25 % de O ₂ 0,7% O ₂ para O ₂ < = 15% (sólo para la versión MSHA) 0,5% O ₂ , para O ₂ : <O ₂ < =25% (sólo para la versión MSHA)	
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final	30 segundos de rango de temperatura normal* 3 minutos de rango de temperatura extendido
*Observe la NOTA de la TABLA 6-2.		

El medio ambiente y las lecturas del sensor de oxígeno

Un número de factores ambientales pueden afectar las lecturas del sensor de oxígeno, incluidos los cambios de presión, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan la cantidad de oxígeno que en realidad está presente en la atmósfera.

Cambios de presión

Si la presión cambia rápidamente (por ejemplo, pasando a través de una estanca o burbuja de aire) la lectura del sensor de oxígeno puede desplazarse y posiblemente causar que el detector dispare una alarma. Mientras que el porcentaje de oxígeno puede permanecer a 20,8 %, o cerca de ese valor, la cantidad total de oxígeno presente en la atmósfera disponible para respirar puede convertirse en un peligro si la presión general es reducida a un grado significativo.

Cambios de humedad

Si la humedad cambia en un grado significativo (por ejemplo, yendo de un medio seco con aire acondicionado a un aire afuera lleno de humedad), los niveles de oxígeno pueden cambiar hasta 0,5 %. Esto se debe a que el vapor de agua en el aire desplaza al oxígeno. Por esta razón, las lecturas de oxígeno se reducen con el incremento de la humedad. El sensor de oxígeno tiene un filtro especial para reducir los efectos que los cambios de humedad tienen sobre las lecturas de oxígeno. Este efecto no se notará inmediatamente pero lentamente afecta las lecturas de oxígeno en un intervalo de varias horas.

Cambios de temperatura

Al sensor de oxígeno se le ha integrado una compensación por los cambios de temperatura. Sin embargo, si la temperatura se desplaza dramáticamente, la lectura del sensor de oxígeno podría también desplazarse. Calibre a cero el instrumento dentro de 30 °C de la temperatura de uso para que sufra el menor efecto.

Tabla 6-7.
MONÓXIDO DE CARBONO (sólo para los modelos apropiados).
Especificaciones de rendimiento típico.

RANGO	500 ppm de CO
RESOLUCIÓN	1 ppm de CO, para 5 a 500 ppm de CO
REPETIBILIDAD	±5 ppm de CO o 10 % de la lectura, lo que sea mayor. 0 a 300 ppm de CO, ±15% › 300 ppm de CO (rango de temperatura normal*)
	±10 ppm de CO o 20 % de la lectura, lo que sea mayor. (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 60 segundos (rango de temperatura normal*)
*Observe la NOTA de la TABLA 6-2.	

Tabla 6-8.
MONÓXIDO DE CARBONO- Factores de referencia cruzada para la calibración del Solaris usando el cilindro de calibración (N/P 10045035).

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Monóxido de carbono (CO)	100 ±9
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	4 ±4
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	0 ±1
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	2 ±6
Óxido nítrico (NO)	70 ±10
Cloro (Cl ₂)	1 ±8
Amoniaco (NH ₃)	2 ±4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	3 ±2
Etileno (C ₂ H ₄)	90 ±9
Cianuro de hidrógeno (HCN)	0 ±1
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Metano (CH ₄)	0 ±0
Etanol (EtOH)	4 +5
Hidrógeno (H ₂)	70 +26

TABLA 6-9.
SULFURO DE HIDRÓGENO (sólo para los modelos apropiados).
Especificaciones de rendimiento típico.

RANGE	200 ppm de H ₂ S
RESOLUCIÓN	1 ppm de H ₂ S, para 3 a 200 ppm de H ₂ S
REPETIBILIDAD	±2 ppm de H ₂ S o 10 % de la lectura, lo que sea mayor. 0 a 100 ppm de H ₂ S, ±15% > 100 ppm de H ₂ S (rango de temperatura normal*)
	±5 ppm de H ₂ S o 20 % de la lectura, lo que sea mayor. (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 60 segundos* (rango de temperatura normal)
*Observe la NOTA de la TABLA 6-2.	

Tabla 6-10.
SULFURO DE HIDRÓGENO- Factores de referencia cruzada para la
calibración del Solaris usando el cilindro de calibración (N/P 10045035).

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 100 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	100 ±10
Etileno (C ₂ H ₄)	0 ±0
Metano (CH ₄)	0 ±0
Hidrógeno (H ₂)	0 ±0
GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Amoniaco (NH ₃)	0 ±0
Cloro (Cl ₂)	0 ±0
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	-20 ±2
Óxido nítrico (NO)	1 ±1
Monóxido de carbono (CO)	4 ±4
Cloruro de hidrógeno (HCl)	0 ±0
Cianuro de hidrógeno (HCN)	1 ±1
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	10 ±3
Etanol (EtOH)	0 ±0
Tolueno	0 +0

Tabla 6-11.
DIÓXIDO DE NITRÓGENO (sólo para los modelos apropiados).
Especificaciones de rendimiento típico.

RANGO	50,0 ppm
RESOLUCIÓN	0,1 ppm H ₂ S, para 0,5 a 50,0 ppm de NO ₂
REPETIBILIDAD	±0,5 ppm de NO ₂ o 10 % de la lectura, lo que sea mayor. (rango de temperatura normal*)
	±0,5 ppm de NO ₂ o 20 % de la lectura, lo que sea mayor. (rango de temperatura extendido*)
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de la lectura final en 60 segundos (rango de temperatura normal*)
*Observe la NOTA de la TABLA 6-2.	

Tableau 6-12.
DIÓXIDO DE NITRÓGENO- Factores de referencia cruzada para la calibración del Solaris

NOTA: Los datos se presentan como la salida indicada en ppm, que debe resultar de la aplicación de 10 ppm del gas de prueba.

GAS DE PRUEBA (100 PPM)	EQUIVALENTE (PPM)
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	-12,7 ±1,2
Dióxido de sulfuro (SO ₂)	-0,6 ±0,1
Monóxido de carbono (CO)	0 ±0
Óxido nítrico (NO)	0 ±0
Amoníaco (NH ₃)	0 ±0
Metano (CH ₄)	0 ±0

Capítulo 7

Piezas de repuesto y accesorios

Tabla 7-1. Lista de piezas de repuesto

NO. DE PARTE	PIEZA/COMPONENTE	NO. DE PIEZA
1	Junta, sensor Junta, sensor (sólo FX)	10044926 10055500
2	Sensor de CO con celda tipo botón	10046944
3	Sensor de H ₂ S con celda tipo botón	10046945
4	Sensor de O ₂	10046946
5	Sensor de combustible Sensor de combustible (sólo FX)	10046947 10055612
6	Caja, ensamble, frente Caja, ensamble, frente (sólo alcalina) Caja, ensamble, frente (sólo FX)	10044996 10068951 10055515
7	Enchufe inactivo del sensor, celda tipo botón (cantidad hasta 2)	10046292
8	Inserción de soporte, sensor de combustible	10046762
9	Inserción de soporte, sensor de O ₂	10046763
10	Filtro de carbón, sensor de CO	10047967
11	Cargador, cuna, ensamble (recargable sólo)	10048185
12	Filtro, protección (cantidad: 4)	10044927
13	Tapa, conjunto de calibración	10044994
14	Accesorio, Luer cónico macho (cantidad: 2)	637266
15	Fuente de alimentación para América del Norte (recargable sólo)	10047342
16	Fuente de alimentación mundial (recargable sólo)	10047343
17	Conjunto de caja posterior (incluye batería) Conjunto de caja posterior (sólo alcalina) Conjunto de caja posterior (Euro) Conjunto de caja posterior (Euro) (sólo Australia)	10044997 10068952 10053219 10057044
18	Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, que no sea de adquisición de datos infrarroja (I.R.D.A.) Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, que no sea de adquisición de datos infrarroja (I.R.D.A.) (sólo alcalina) Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, que no sea de adquisición de datos infrarroja (I.R.D.A.) (sólo Australia) Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, que no sea de adquisición de datos infrarroja, NO ₂ (I.R.D.A.)	10045008 10065937 10056978 10059028
19	Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, Adquisición de datos infrarroja (I.R.D.A.) Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, Adquisición de datos infrarroja (I.R.D.A.) (sólo alcalina) Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, Adquisición de datos infrarroja (I.R.D.A.) (sólo Australia) Conjunto de tarjeta de circuito impreso principal, Adquisición de datos infrarroja, NO ₂ (I.R.D.A.)	10045009 10065936 10056979 10059027
20	Etiqueta de tapa de sensor (cantidad: 2)	10049052
21	Tornillos de caja (cantidad: 5)	655289
22	Tornillos de caja de tarjeta de circuito impreso principal (cantidad: 2)	10046937
23	Inserción protectora de cámara de bocina	10046042
24	Sensor de NO ₂ tipo celda de botón	10059040
25	Filtro, Nafion, sólo NO ₂	711505
26	Anillo, adhesivo, sólo NO ₂	10011287

Tabla 7-2. Lista de piezas auxiliares

PIEZA/COMPONENTE	NO. DE PIEZA
Sonda de bomba universal, América del Norte	10046528
Sonda de bomba universal, MSHA	10047595
Sonda de bomba universal, Australia	10047594
Sonda de bomba universal, Europa	10047596
Conjunto de calibración	10044995
Regulador, 0,25 l/min, Modelo RP	467895
Regulador de combinación, 0,25 l/min, Modelo RP	711175
Juego de registro de datos (software/detector)	710946
Software de registro de datos infrarrojo	710988
Camisa Cordura (recargable sólo)	10049053
Camisa Cordura (sólo alcalina)	10070855
Cilindro de calibración económico "Econocal" de cuatro gases (1,45% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 20 ppm H ₂ S)	10048280
Cilindro de calibración económico "Econocal" de tres gases (1,45% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 20 ppm H ₂ S)	10048790
Cilindro de calibración económico "Econocal" de cuatro gases (2,50% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 20 ppm H ₂ S)	10048981
Cilindro de calibración económico "Econocal" de tres gases (2,50% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 20 ppm H ₂ S)	10048888
Cilindro de calibración económico "Econocal" de tres gases (1,45% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO)	10048789
Cilindro de calibración RP de tres gases (1,45% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 20 ppm H ₂ S)	10048788
Cilindro de calibración RP de cuatro gases (1,45% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 20 ppm H ₂ S)	10045035
Cilindro de calibración RP de tres gases (2,50% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO)	813718
Cilindro de calibración RP de tres gases (2,50% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 20 ppm H ₂ S)	10048889
Cilindro de calibración RP de cuatro gases (2,50% CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 20 ppm H ₂ S)	10048890

Tabla 7-3. Lista de piezas auxiliares Lista de piezas auxiliares (sólo para versiones de NO₂)

PIEZA/COMPONENTE	NO. DE PIEZA
Cilindro de calibración económico "Econocal" de cuatro gases (2,50 % CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 10 ppm NO ₂)	10058172
Cilindro de calibración económico "Econocal" de cuatro gases (1,45 % CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 10 ppm NO ₂)	10058036
Cilindro de calibración RP de cuatro gases (2,50 % CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 10 ppm NO ₂)	10058171
Cilindro de calibración RP de cuatro gases (1,45 % CH ₄ , 15,0% O ₂ , 60 ppm CO, 10 ppm NO ₂)	10058034

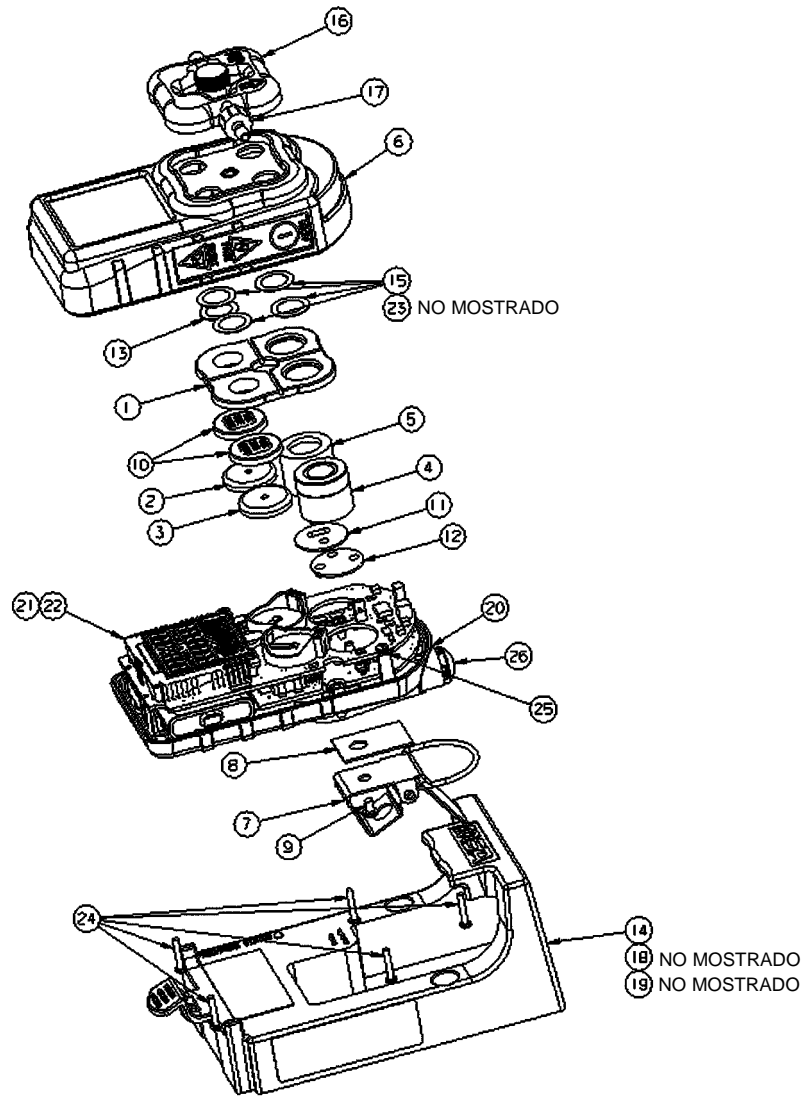


Figura 7-1. Piezas de repuesto (vea Table 7-1)