



Instrucciones para el usuario  
**ALTAIR io 4**  
Detector de gas portátil



N.º de referencia: 10225884/06

Espec. de impresión: 10000005389 (EO)

CR: 800000063772

**⚠ ¡ADVERTENCIA!**

Lea este manual con especial atención antes de utilizar o de realizar el mantenimiento del dispositivo. Este dispositivo funcionará según lo previsto únicamente si se utiliza y mantiene conforme a las instrucciones del fabricante. De lo contrario, el rendimiento no será el previsto, y las personas que confían en este dispositivo podrían sufrir lesiones graves o letales.

Las garantías ofrecidas por MSA con respecto al producto quedarán sin efecto si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones descritas en este manual. Protéjase y proteja a sus empleados respetando las instrucciones.

Lea y respete las ADVERTENCIAS y las PRECAUCIONES. Para obtener información adicional sobre el uso o las reparaciones, llame al teléfono 1-800-MSA-2222 en horario laboral normal.

Para otros idiomas, consulte el número de referencia .

La declaración de conformidad puede encontrarse en el siguiente enlace: <https://MSAsafety.com/DoC>.

MSA es una marca comercial registrada de MSA Technology, LLC en los EE. UU., Europa y otros países. Para consultar el resto de marcas comerciales registradas, visite <https://us.msasafety.com/Trademarks>.

Este producto incorpora tecnología inalámbrica Bluetooth®. El nombre y los logotipos Bluetooth son marcas comerciales registradas por Bluetooth SIG, Inc., y todo uso de dichas marcas por parte de MSA se realiza bajo licencia. Otras marcas y denominaciones comerciales corresponden a sus respectivos propietarios.



MSA - The Safety Company  
1000 Cranberry Woods Drive  
Cranberry Township, PA 16066 (EE. UU.)  
EE. UU.  
Teléfono: 1-800-MSA-2222  
Fax: 1-800-967-0398

Para consultar sus contactos locales de MSA, visite nuestra página web [www.MSAsafety.com](http://www.MSAsafety.com)

## Contents

<b>1</b>	<b>Avisos de seguridad</b> .....	<b>4</b>
1.1	Avisos generales .....	4
1.2	Responsabilidad .....	4
1.3	Antes de empezar .....	4
<b>2</b>	<b>Bienvenida</b> .....	<b>8</b>
2.1	Diseño del ALTAIR io 4 .....	8
2.2	Introducción a Grid .....	8
2.3	Introducción a ALTAIR io DOCK .....	9
2.4	Introducción a MSA id .....	9
2.5	Introducción a las etiquetas MSA id .....	9
2.6	Introducción a ALTAIR io CHARGE .....	9
2.7	Aplicaciones .....	10
<b>3</b>	<b>Comenzar</b> .....	<b>11</b>
3.1	Información general .....	11
3.2	Asignación .....	13
3.3	Funcionamiento .....	13
3.4	Comprobación funcional con gas y calibración .....	18
<b>4</b>	<b>Funciones</b> .....	<b>24</b>
4.1	Alertas .....	24
4.2	Detección de gas .....	30
4.3	Conformidad de los dispositivos .....	32
4.4	Funciones de seguridad mejoradas .....	33
4.5	Perfil de configuración de los dispositivos .....	33
4.6	Configuración de la precisión del dispositivo .....	33
4.7	Almacenamiento de datos .....	33
4.8	MSA id .....	33
4.9	ALTAIR io CHARGE .....	34
4.10	Actualizaciones inalámbricas .....	34
<b>5</b>	<b>Cuidado de los dispositivos</b> .....	<b>36</b>
5.1	Mantenimiento .....	36
5.2	Resolución de problemas .....	53
<b>6</b>	<b>Más información</b> .....	<b>54</b>
6.1	Piezas de repuesto .....	54
6.2	Eliminación y reciclaje .....	54
6.3	Garantía .....	54

## 1 Avisos de seguridad

### 1.1 Avisos generales

- Para consultar la Declaración de conformidad, visite la página del producto en [MSAsafety.com](http://MSAsafety.com).
- Este producto incorpora tecnología inalámbrica Bluetooth.
- Un uso diferente o fuera de las especificaciones del fabricante será considerado no conforme al uso previsto. Esto mismo se aplica a las modificaciones no autorizadas del producto y a los trabajos de puesta en funcionamiento que no hayan sido llevados a cabo por MSA o por personal autorizado.
- El uso de cualquier cargador que no sea el suministrado con el dispositivo o vendido por MSA para su uso con el ALTAIR io 4 puede dañar o cargar incorrectamente la batería.

#### ¡ADVERTENCIA!

- La conectividad móvil depende de la disponibilidad de la señal de los servicios inalámbricos necesaria para mantener el enlace de comunicación. La pérdida de la conectividad móvil impedirá la comunicación remota de alertas y otros datos desde el dispositivo a Grid, así como desde Grid al dispositivo. Una intensidad de la señal baja retrasará la comunicación remota de alertas y otros datos desde el dispositivo a Grid y desde Grid al dispositivo. Tome las precauciones adecuadas en caso de perderse la conectividad móvil o en caso de una intensidad de señal baja.
- Al restablecerse la conectividad móvil, los datos del lapso de tiempo sin conectividad móvil se transmiten a la nube antes de que el dispositivo comience a comunicar las alertas y los datos actuales a Grid. Esto puede dar lugar a un retraso entre el momento en que se restablece la conectividad móvil y el momento en que se puede supervisar el dispositivo en Grid.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

### 1.2 Responsabilidad

MSA no acepta ninguna responsabilidad en aquellos casos en los que el dispositivo haya sido utilizado de forma indebida, inapropiada o para fines no previstos. MSA no acepta ninguna responsabilidad en aquellos casos en los que los daños o las lesiones hayan sido originados por el desgaste, la negligencia o el incumplimiento de los procedimientos de inspección y mantenimiento. La selección y el uso del dispositivo son responsabilidad exclusiva del empleador y/o del operador correspondiente. Las garantías ofrecidas por MSA con respecto al dispositivo quedarán sin efecto este si no se utiliza, se cuida o se mantiene de acuerdo con las instrucciones del presente manual.

La selección y el uso de este producto deben ser controlados por un profesional en seguridad cualificado que haya evaluado cuidadosamente los peligros específicos del lugar de trabajo en el que se utilizará y que esté completamente familiarizado con el producto y sus limitaciones. La selección y el uso de este producto y su integración en el esquema de seguridad del lugar de trabajo son responsabilidad exclusiva del empresario.

Los cambios y modificaciones no autorizados expresamente por el fabricante anularán la autorización del usuario para utilizar el equipo.

Siga todas las regulaciones nacionales pertinentes aplicables en el país de uso.

### 1.3 Antes de empezar

#### ¡ADVERTENCIA!

Revise detenidamente las siguientes limitaciones y precauciones de seguridad antes de poner en servicio este dispositivo. No altere ni modifique el dispositivo.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

Antes de empezar a utilizar el ALTAIR io 4, deben conocerse varias cosas. Lea esta guía del usuario con especial atención antes de utilizar el dispositivo. Este dispositivo funcionará según lo previsto únicamente si se utiliza y mantiene conforme a las instrucciones del fabricante. De lo contrario, el rendimiento no será el previsto, y las personas que confían en este dispositivo para su seguridad podrían sufrir lesiones personales graves o letales. Además de las instrucciones del fabricante, deben tenerse en cuenta las normativas nacionales aplicables para un uso seguro.

### 1.3.1 Advertencias y precauciones generales

#### ¡ADVERTENCIA!

- Use el dispositivo únicamente para detectar gases o vapores para los que se haya instalado un sensor.
- No utilice el dispositivo para detectar polvo o neblinas de combustible.
- No abra el dispositivo en una atmósfera explosiva.
- No utilice el dispositivo si:
  - La prueba de funcionamiento no ha concluido con éxito.
  - El dispositivo está dañado.
  - No se haya realizado un mantenimiento por una persona competente.
  - No se ha utilizado piezas de repuesto originales de MSA.
- Si el dispositivo se viera expuesto a un impacto físico, deberá superar una calibración antes de continuar utilizándose.
- Cargar el dispositivo en un entorno peligroso supone un riesgo de explosión. No cargue el dispositivo en una zona peligrosa.
- No utilice lubricantes con silicona al montar el detector y no permita que accedan vapores de silicona al sistema de flujo durante el funcionamiento. La silicona puede afectar a la sensibilidad del sensor de gas combustible proporcionando lecturas erróneamente bajas.
- Solo para Brasil: Este equipo no está habilitado para la protección contra interferencias perjudiciales y no puede originar interferencias en sistemas con la licencia pertinente. Para obtener más información, véase el sitio web de ANATEL: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/>

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

### 1.3.2 Comprobación del funcionamiento

Antes de cada uso diario, compruebe el funcionamiento del dispositivo. Para encender el dispositivo y comprobar su funcionamiento, véase el apartado [Encendido y apagado](#). Una vez que el dispositivo se haya encendido, la pantalla se activará, y el dispositivo completará una secuencia de arranque durante la cual se debe observar el correcto funcionamiento de lo siguiente:

- Pantalla
- LEDs de alerta
- Bocina
- Vibración

### 1.3.3 Medición de gases

#### **Gas combustible**

No use el dispositivo para efectuar la prueba con gases combustibles en atmósferas que contengan vapores de líquidos con un punto de inflamación elevado (por encima de 38 °C [100 °F]), ya que pueden obtenerse lecturas erróneas inferiores al valor real.

La CSA exige (según CAN/CSA-C22.2 No. 60079-29-1) que se compruebe la sensibilidad del sensor de combustible cada día antes del uso con una concentración conocida de metano equivalente al 25-50 % de la concentración de la escala completa. La precisión debe situarse entre el 0 y el +20 % del valor real.

Cuando la lectura del sensor de gas combustible alcanza su rango máximo, el dispositivo entra en un estado de alarma bloqueada para proteger el sensor, este se apaga, y la interfaz de usuario muestra «sobrerrango» en el campo del sensor de combustible. Este estado solo se puede restablecer apagando el dispositivo y encendiéndolo en un entorno de aire limpio. Mantenga el dispositivo en el entorno de aire fresco hasta que las lecturas de los sensores se hayan estabilizado y, a continuación, ajuste a cero los sensores.

### ¡ADVERTENCIA!

La concentración mínima en el aire de un gas combustible necesaria para producir una explosión se denomina Límite Inferior de Explosividad (LIE). Una lectura del gas combustible de «sobrerrango» indica que la atmósfera se encuentra por encima del 100 % LIE y que existe peligro de explosión.

No utilice el dispositivo durante largos periodos de tiempo en una atmósfera que contenga una concentración de vapores de disolventes o combustibles superior al 10 % LIE. En tal caso, abandone inmediatamente el área peligrosa.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

#### 1.3.4 Impactos

Si el dispositivo se ve expuesto a un impacto, lleve a cabo los pasos indicados en [Calibración](#).

#### 1.3.5 Sensores

- No bloquee las aberturas de los sensores, ya que esto puede causar lecturas imprecisas.
- No presione la superficie de los sensores, ya que pueden resultar dañados generando lecturas erróneas.
- No use aire comprimido para limpiar los orificios de los sensores, ya que la presión puede dañar los sensores.

Deje que transcurra tiempo suficiente para que el dispositivo pueda mostrar una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en función del tipo de sensor utilizado.

**NOTA:** Si bien el dispositivo puede detectar hasta un 30 % de oxígeno en el aire ambiente, está certificado para utilizarse únicamente hasta un 21 % de oxígeno en ubicaciones peligrosas.

#### 1.3.6 Batería

Use únicamente cargadores de baterías facilitados por MSA para su uso con este dispositivo; otros tipos de cargadores pueden dañar la unidad de baterías y el dispositivo. El envejecimiento de la unidad de baterías reduce el tiempo de funcionamiento útil del dispositivo.

#### 1.3.7 Condiciones ambientales

##### **General**

### ¡ADVERTENCIA!

- No use el dispositivo para efectuar pruebas de gases combustibles o tóxicos en las siguientes atmósferas, ya que las lecturas obtenidas pueden ser erróneas:
  - Atmósferas reductoras
  - Cubas de horno

- Entornos inertes
- Atmósferas que contengan neblinas o polvo de combustible en suspensión
- No utilice el dispositivo para realizar pruebas de gases tóxicos en atmósferas con deficiencia de oxígeno (<19,5 % vol.) o ricas en oxígeno (>20,8 % vol.) ya que esto puede dar lugar a lecturas erróneas.
- No use el dispositivo para realizar pruebas de gases combustibles en atmósferas con < 10 % vol. de oxígeno ya que las lecturas obtenidas pueden ser erróneas.
- Use el dispositivo únicamente para detectar gases o vapores para los que se haya instalado un sensor.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

Existen numerosos factores ambientales que pueden afectar a las lecturas de los sensores, entre los que se encuentran los cambios de presión atmosférica, humedad y temperatura. Los cambios de presión y humedad afectan también a la cantidad de oxígeno presente en la atmósfera.

### **Presión**

Si la presión cambia rápidamente (por ejemplo, al pasar por una cortina de aire), la lectura del sensor de oxígeno puede variar de forma temporal, pudiendo causar la activación de la alarma en el dispositivo. Aunque el porcentaje de oxígeno se mantenga en aprox. 20,8 % vol., la cantidad total de oxígeno respirable presente en la atmósfera puede resultar peligrosa si la presión total se reduce en porcentaje significativo.

Es recomendable realizar una calibración de oxígeno a la temperatura y la presión de uso. Asegúrese de que el dispositivo se encuentra al aire libre antes de realizar una calibración.

### **Humedad**

Si la humedad cambia un porcentaje significativo (por ejemplo, al pasar de un entorno seco con aire acondicionado al aire exterior con abundante humedad), las lecturas de oxígeno pueden reducirse hasta un 0,5 % debido al desplazamiento del oxígeno en el aire debido al vapor de agua.

El sensor de oxígeno cuenta con un filtro especial para reducir los efectos de los cambios de humedad en las lecturas de oxígeno. Este efecto no se pone de manifiesto de forma inmediata, pero influye lentamente en las mediciones de oxígeno a lo largo de varias horas.

### **Temperatura**

Los sensores cuentan con un sistema de compensación de temperatura integrado. Sin embargo, si la temperatura cambia drásticamente, la lectura del sensor puede variar. Para minimizar el efecto de los cambios de temperatura, ajuste a cero el dispositivo a la temperatura del lugar de trabajo.

## **1.3.8 Almacenamiento**

Cuando no se está utilizando, almacene el dispositivo en un lugar seguro y seco a una temperatura de entre 18 °C (64 °F) y 30 °C (86 °F).

### **⚠ ¡ADVERTENCIA!**

No almacene el dispositivo en lugares donde haya vapores de silicona ni en presencia de componentes de silicona, lubricantes, productos de limpieza ni otras sustancias que contengan silicona. La silicona puede afectar a la sensibilidad del sensor de gas combustible proporcionando lecturas erróneamente bajas. Calibre el detector después de haber permanecido almacenado y antes de utilizarlo.

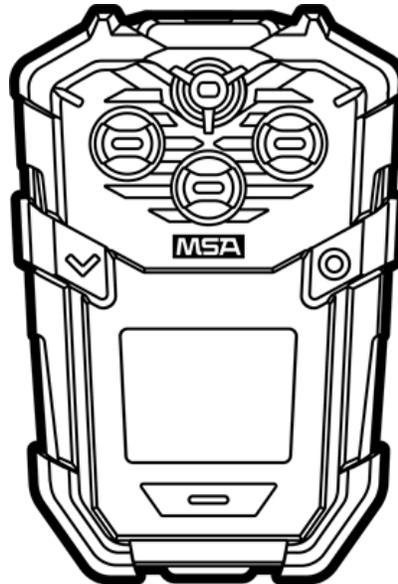
**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

## 2 Bienvenida

El ALTAIR io 4 es un detector de gas portátil capaz de monitorizar el aire ambiente con características de seguridad mejoradas para ayudar a proteger al usuario. Está previsto para ser utilizado por personal con la formación y cualificación pertinentes. Puede configurarse para incluir hasta 3 sensores, que pueden detectar hasta 4 gases, entre los que se incluyen:

- Gases combustibles y determinados vapores combustibles
- Atmósferas con deficiencia y exceso de oxígeno
- Gases tóxicos específicos para los que se haya instalado un sensor



### 2.1 Diseño del ALTAIR io 4

El ALTAIR io 4 ha sido diseñado para simplificar y mejorar su experiencia en la detección de gases. El dispositivo aprovecha la conectividad móvil para asistir en la detección de gases y otras funciones de seguridad. Las características de diseño del ALTAIR io 4 incluyen:

- Todos los dispositivos cuentan con conectividad móvil integrada.
- Grid, una plataforma de software de seguridad industrial basada en la nube, es una parte completamente integrada y necesaria de la experiencia de ALTAIR io 4.
- Los datos de los dispositivos se transmiten a la nube y están accesibles desde su cuenta Grid.
- Es posible configurar 1, 10 o 10 000 dispositivos pulsando tan solo un botón a través de Grid y mediante la conexión móvil de cada dispositivo, desde cualquier parte del mundo.
- MSA id simplifica al máximo la asignación de dispositivos.

### 2.2 Introducción a Grid

Grid es una plataforma de software de seguridad industrial basada en la nube. Todos los ALTAIR io 4 incluyen y requieren una cuenta Grid ya que esta forma parte de la experiencia. Todos los accesos a los dispositivos, la configuración, las actualizaciones de software y los servicios de seguridad mejorados tiene lugar a través de su cuenta. Además, como plataforma de software como servicio (SaaS), Grid ofrece continuamente nuevas funciones, mejoras y actualizaciones. Algunas de las cosas que se pueden lograr con Grid son:

- Activar y añadir dispositivos a la flota de Grid.
- Acceder a los certificados de calibración de fábrica.

- Acceder a la información de la garantía.
- Crear, editar y aplicar la configuración de ALTAIR io 4 de forma inalámbrica a un solo dispositivo o a grupos de dispositivos.
- Acceder a los registros de datos de cualquier dispositivo ALTAIR io 4 en la cuenta Grid.
- Crear y asignar etiquetas MSA id a través de la aplicación móvil Grid.
- Gestionar la flota con el servicio Grid Fleet Manager.
- Supervisar la flota en tiempo prácticamente real con el servicio Grid Live Monitor.
- Acceder y enviar de forma inalámbrica actualizaciones de firmware a toda la flota.

### ¡ADVERTENCIA!

- MSA Grid no sustituye a la respuesta de los trabajadores a las alarmas locales de sus dispositivos de seguridad personales. MSA Grid es un complemento de un programa de seguridad definido para el uso de dispositivos de seguridad personales.
- La conectividad móvil depende de la disponibilidad de la señal de los servicios inalámbricos necesaria para mantener el enlace de comunicación. La pérdida de la conectividad móvil impedirá la comunicación remota de alertas y otros datos desde el dispositivo a Grid, así como desde Grid al dispositivo. Una intensidad de la señal baja retrasará la comunicación remota de alertas y otros datos desde el dispositivo a Grid y desde Grid al dispositivo. Tome las precauciones adecuadas en caso de perderse la conectividad móvil o en caso de una intensidad de señal baja.
- Al restablecerse la conectividad móvil, los datos del lapso de tiempo sin conectividad móvil se transmiten a la nube antes de que el dispositivo comience a comunicar las alertas y los datos actuales a Grid. Esto puede dar lugar a un retraso entre el momento en que se restablece la conectividad móvil y el momento en que se puede supervisar el dispositivo en Grid.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

## 2.3 Introducción a ALTAIR io DOCK

ALTAIR io DOCK es un robusto sistema de pruebas automático que simplifica las comprobaciones funcionales con gas y la calibración gracias a su diseño «plug and play». Basta con colocar el ALTAIR io 4 en el soporte y dejar que el dispositivo haga el trabajo. Este le indica a Dock qué prueba necesita ejecutar y la inicia automáticamente. Una vez completado, el Dock indica los resultados de la prueba para que el usuario pueda interpretar y avanzar en su trabajo en función de los resultados.

## 2.4 Introducción a MSA id

Sustituyendo los procesos basados en el papel, MSA id proporciona una solución completa para asignar digitalmente un dispositivo acercándolo a una etiqueta MSA id, y devolver digitalmente un dispositivo simplemente conectándolo al ALTAIR io CHARGE.

## 2.5 Introducción a las etiquetas MSA id

Las etiquetas MSA id son etiquetas RFID que se pueden asignar a cada trabajador. Al acercar un ALTAIR io 4 a una etiqueta MSA id, el dispositivo queda asignado. Cada ALTAIR io 4 incluye una etiqueta MSA id.

## 2.6 Introducción a ALTAIR io CHARGE

ALTAIR io CHARGE simplifica y organiza la experiencia de carga y devolución de dispositivos con su diseño de 5 puertos. Basta con conectar el dispositivo a un puerto, y este se devolverá digitalmente y comenzará a cargarse para el siguiente uso.

## 2.7 Aplicaciones

El ALTAIR io 4 está previsto para trabajadores expuestos a entornos potencialmente peligrosos en los sectores de la construcción, el petróleo y gas, la minería, el servicio de extinción de incendios y la industria en general. El instrumento está conectado a la nube y puede proporcionar información en tiempo real sobre lecturas y alarmas de gas a través de Grid, lo que permite ver la información a distancia.

## 3 Comenzar

### 3.1 Información general

#### 3.1.1 Gestión de dispositivos con Grid

La gestión de los dispositivos se realiza íntegramente a través de la cuenta de MSA Grid incluida, de forma inalámbrica, a través de la conexión móvil del dispositivo. Para comenzar, configure su cuenta y descargue la aplicación móvil Grid de la App Store o del Google Play Store.

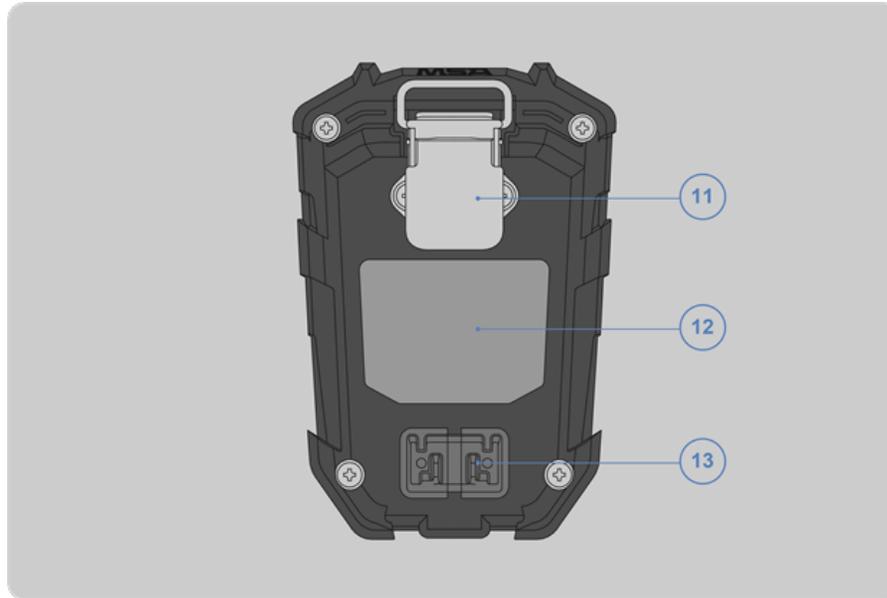
#### 3.1.2 Volumen de suministro

- Detector de gas portátil ALTAIR io 4
- Guía rápida con certificaciones
- Etiqueta MSA id
- Cable de alimentación USB
- Adaptadores de corriente USB
- Cabezal de calibración

#### 3.1.3 Vista general del hardware

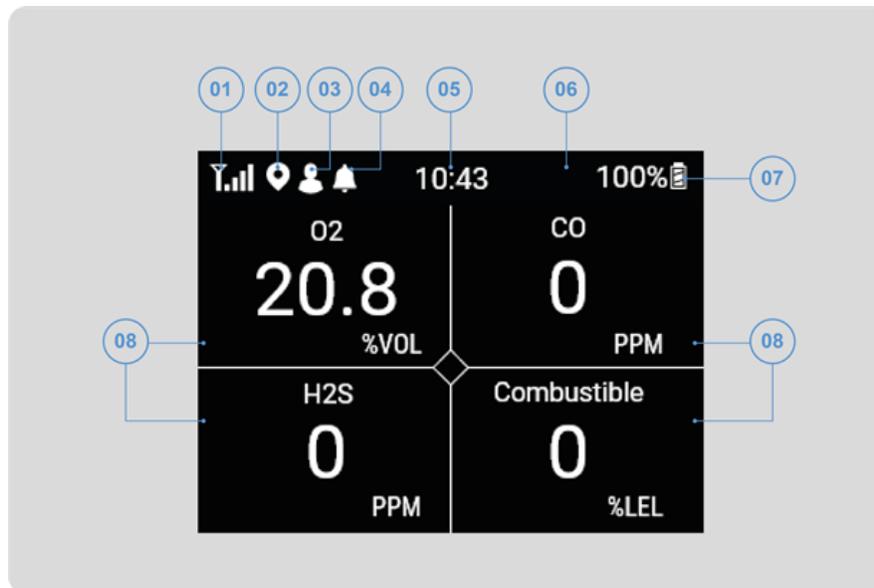


01	LED izquierdo y derecho	06	Botón de navegación derecho
02	Botón de navegación izquierdo	07	Pantalla LCD
03	LED de seguridad	08	Botón de alerta
04	Bocina acústica	09	Etiqueta MSA id
05	Entradas de sensor	10	Clip de calibración



11	Clip de acero inoxidable
12	Etiqueta del producto
13	Interfaz de carga magnética

### 3.1.4 Pantalla de inicio



01	Conexión móvil	05	Hora
02	Ubicación GPS	06	Barra de estado
03	Dispositivo asignado	07	Autonomía con la batería
04	Notificación	08	Campos de medición de gas

## 3.2 Asignación

La asignación de dispositivos es el proceso de añadir activos a su cuenta Grid y de activar su conectividad móvil. Normalmente, los dispositivos se asignan a la cuenta Grid correspondiente de forma automática en el momento de realizar el pedido. Sin embargo, si no se efectúa una asignación automática, puede utilizar su cuenta Grid para llevar a cabo esta configuración.

## 3.3 Funcionamiento

### 3.3.1 Encendido y apagado



#### Para encender el dispositivo:

- (1) Pulse y mantenga pulsado el botón de navegación derecho durante 1 segundo.
- (2) El dispositivo procederá a la secuencia de arranque.

La secuencia de arranque incluye lo siguiente:

- Pantallas de introducción
- Autocomprobación automática
- Puntos de ajuste de las alertas de los sensores
- Información sobre la comprobación funcional con gas y la calibración
- Base de referencia de aire fresco (si está habilitada)
- Bloqueos (si están habilitados y activos)

**NOTA:** Durante el encendido, el dispositivo realiza una autocomprobación automática. Esta autocomprobación automática garantiza el funcionamiento correcto de la pantalla, la bocina acústica, los LED y la vibración.



#### Para apagar el instrumento:

- (1) Pulse y mantenga pulsado el botón de navegación derecho durante 1 segundo.
- (2) Para confirmar el apagado, seleccione el botón de navegación derecho en la siguiente pantalla.

#### 3.3.2 Navegación

- (1) Para acceder al menú del dispositivo, pulse el botón de navegación izquierdo.
- (2) Para navegar por el menú del dispositivo, pulse el botón de navegación izquierdo.
- (3) Para seleccionar una opción del menú del dispositivo, pulse el botón de navegación izquierdo hasta que la opción quede resaltada y, a continuación, pulse el botón de navegación derecho.
- (4) Para confirmar una alerta, pulse el botón de alerta.
- (5) Para activar la alarma de emergencia, mantenga pulsado el botón de alerta durante 3 segundos.

#### 3.3.3 LED de seguridad

El LED de seguridad se utiliza para indicar que el dispositivo es seguro y está operativo. Si el dispositivo está operativo, es compatible y no tiene ninguna alerta activa, el LED de seguridad parpadeará lentamente en verde para comunicárselo intuitivamente al usuario.



### 3.3.4 Carga

- (1) Conecte el cable de carga a la fuente de alimentación.
- (2) Acople el dispositivo a los contactos de carga magnéticos.

Estado	Indicador
Cargando	LED de seguridad rojo estático
Cargada completada	LED de seguridad verde estático
Error de carga	LED de seguridad rojo intermitente
Actualización de software en curso	LED de seguridad amarillo intermitente

Durante los períodos fuera de servicio, el cargador puede permanecer conectado al dispositivo.

Deje que los dispositivos muy fríos o calientes se establezcan durante una hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos. La temperatura ambiente mínima y máxima para cargar el dispositivo es de 0 °C (32 °F) y 40 °C (104 °F), respectivamente. Para obtener los mejores resultados, se recomienda cargar el dispositivo a una temperatura ambiente de 23 °C (73 °F).

La carga puede interrumpirse cuando la temperatura ambiente se aleja de la temperatura de carga. En este caso, el dispositivo mostrará un error. Para resolver el error, retire el dispositivo del cargador y deje de cargarlo hasta que la temperatura ambiente esté dentro del rango de temperatura certificado de 0 °C (32 °F) a 40 °C (104 °F).

### 3.3.5 Cuidado de la batería

El tiempo de funcionamiento real de la batería variará en función de la cobertura móvil, la cobertura GPS, la temperatura ambiente, el uso, las alertas activas, el retraso en la confirmación de las alertas, los cambios de ubicación, la lectura de RFID, las lecturas de gas, la navegación del equipo, la antigüedad de la batería y los ciclos de la misma.

A temperaturas inferiores a -20° C, extreme la precaución al manejar el instrumento ya que la duración de la batería puede disminuir, y la funcionalidad de la alarma puede verse afectada cuando la batería esté a punto de agotarse. Observe con frecuencia el LED de seguridad para confirmar que el dispositivo está operativo. Para reducir el efecto en la duración de la batería y en la funcionalidad de la alarma:

- Utilice una batería completamente cargada.
- Antes de utilizarlo, encienda el dispositivo en un entorno a temperatura ambiente.
- Alterne el uso entre entornos a baja temperatura y a temperatura ambiente.

#### Notificación de nivel bajo de batería

#### ¡ADVERTENCIA!

Si se activa una notificación de nivel bajo de batería mientras se está utilizando el equipo, abandone inmediatamente la zona. La batería está a punto de agotarse.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

Una notificación de nivel bajo de batería indica que queda 1 hora de funcionamiento antes de que se agote la carga de la misma.



El tiempo funcionamiento restante del equipo durante una notificación de nivel bajo de batería depende de diferentes variables, como la cobertura móvil, la cobertura GPS, la temperatura ambiente, el uso, las alertas activas, el retraso en la confirmación de las alertas, los cambios de ubicación, la lectura de RFID, las lecturas de gas, la navegación del equipo, la antigüedad de la batería y los ciclos de la misma.

Cuando se muestra una notificación de nivel bajo de batería en el equipo:

- se indica el porcentaje actual de la vida útil de la batería
- se emiten señales acústicas
- el LED según los patrones definidos
- la barra de estado de la interfaz de usuario muestra el nivel bajo de batería
- el LED del equipo continúa parpadeando en amarillo cada 4 segundos
- el equipo continúa mostrando la notificación de nivel bajo de batería.

#### Secuencia de apagado

#### ¡ADVERTENCIA!

Si se activa una alarma de nivel crítico de batería o se produce una secuencia de apagado mientras se está utilizando el equipo, abandone la zona inmediatamente. El equipo ya no dispone de energía suficiente para indicar posibles peligros.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

En una secuencia de apagado:

- el equipo se apagará con un patrón de LED, una vibración y una alerta acústica
- el LED de seguridad dejará de parpadear en amarillo.

La duración real de la batería variará en función de la cobertura móvil, la cobertura GPS, la temperatura ambiente y el uso.

Si el dispositivo se apaga al agotarse la batería mientras está en uso:

- (1) Abandone inmediatamente cualquier lugar peligroso.
- (2) Recargue la batería.



Deje que los dispositivos muy fríos o calientes se estabilicen durante una hora a temperatura ambiente antes de intentar cargarlos.

---

### 3.3.6 Visualización de la información del dispositivo



- (1) Abra el menú principal y seleccione **Información del equipo**.



- (2) Seleccione una de las siguientes opciones de menú:
- Información de calibración: visualizar las fechas de las últimas y de las siguientes calibraciones y comprobaciones funcionales con gas.
  - Las siguientes fechas de calibración están determinadas por los ajustes configurados en Grid.
  - Niveles de alerta de sensor: visualizar los niveles de gas para cada advertencia o alarma.
  - Acerca de: visualizar información importante como el nombre del propietario, el ID del dispositivo, la versión del software y los números de serie.
  - Salir: regresar al menú anterior.

### 3.4 Comprobación funcional con gas y calibración

#### 3.4.1 Comprobación funcional con gas

La comprobación funcional con gas confirma de forma rápida que los sensores de gas funcionan. Lleve a cabo una calibración integral para asegurar la precisión.

Existen dos métodos para realizar una comprobación funcional con gas en el ALTAIR io 4:

- Automáticamente a través del ALTAIR io DOCK
- Manualmente utilizando un gas patrón adecuado, un regulador, un tubo y un cabezal de calibración.

La frecuencia de las comprobaciones funcionales con gas suelen estipularla los reglamentos nacionales o corporativos. Sin embargo, efectuar una prueba funcional con gas antes de cada uso diario es, normalmente, la medida de seguridad más adecuada. Lleve a cabo una comprobación funcional con gas con mayor frecuencia si el equipo está sometido a impactos físicos o a altos niveles de contaminantes.

#### **⚠ ¡ADVERTENCIA!**

- Efectúe la comprobación funcional con gas según las instrucciones de la presente guía del usuario. No continúe utilizando un detector que no haya superado una comprobación funcional con gas.
- Lleve a cabo una comprobación funcional con gas con mayor frecuencia si la atmósfera objeto de la prueba contiene los siguientes materiales, que pueden afectar a la sensibilidad del sensor de gas combustible y provocar lecturas erróneas:
  - Siliconas orgánicas
  - Silicatos
  - Compuestos que contengan plomo
  - Exposiciones a ácido sulfhídrico superiores a 200 ppm o exposiciones superiores a 50 ppm durante un minuto.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

Si el dispositivo no supera la comprobación funcional con gas, lleve a cabo una calibración para comprobar la precisión del sensor según el apartado [Calibración](#) antes de utilizar el dispositivo.

**Comprobación funcional con gas con ALTAIR io DOCK**

Para efectuar la comprobación funcional con gas automática:

- (1) Inserte el dispositivo con la pantalla orientada hacia el banco de pruebas ALTAIR io DOCK hasta que encaje.
- (2) La prueba correspondiente se ejecuta automáticamente en función de los ajustes configurados en Grid e indica los resultados de la comprobación funcional con gas al finalizar.
- (3) Retire el ALTAIR io 4 pulsando el botón gris de liberación.

**Comprobación funcional con gas manual**

La comprobación funcional con gas manual requiere el siguiente equipamiento:

- Botella de gas patrón adecuada y no caducada
- Regulador de flujo de 0,25 litros/min
- Tubo de diámetro interior de 1/8" de éster Superthane
- Cabezal de calibración

Para efectuar la comprobación funcional con gas manual:

- (1) Verifique que las concentraciones de gas mostradas coinciden con la botella de gas patrón.
- (2) Vaya a la opción de menú de la comprobación funcional con gas.



- (3) Monte el cabezal de verificación.
  - a) Introduzca la pestaña del cabezal de calibración en la ranura izquierda del dispositivo.
  - b) Presione el cabezal de calibración hasta que quede asentado sobre el dispositivo.
  - c) Presione la pestaña superior y la derecha hacia abajo en el dispositivo hasta que encajen en su posición.
  - d) Asegúrese de que el cabezal de calibración se asienta correctamente.



e) Conecte un extremo del tubo al cabezal de calibración.

f) Conecte el otro extremo del tubo al regulador de gas.

- (4) Seleccione **Iniciar** para comenzar la comprobación funcional con gas.
- (5) Abra la válvula reductora de presión en la botella de gas patrón.
- (6) El dispositivo mostrará los resultados de la comprobación funcional con gas.
- (7) Cierre la válvula una vez finalizada la comprobación funcional con gas.
- (8) Retire el cabezal de calibración.

### 3.4.2 Calibración

Existen dos métodos para efectuar una calibración en el ALTAIR io 4:

- Automáticamente a través del ALTAIR io DOCK
- Manualmente utilizando un gas patrón adecuado, un regulador, un tubo y un cabezal de calibración

La calibración manual debe llevarse a cabo usando un regulador de flujo con un caudal ajustado a 0,25 litros por minuto.

MSA recomienda llevar a cabo una calibración al menos cada seis meses. Sin embargo, muchos países y/u organizaciones tienen sus propias directrices de calibración. El intervalo de calibración del ALTAIR io 4 puede configurarse para adaptarse a estos requisitos.

Durante el ajuste de cero, el sensor de O<sub>2</sub> se somete también a un ajuste del span con un 20,8 % de O<sub>2</sub> en aire fresco, adaptando la curva de calibración según sea necesario. Durante el ajuste del span, se comprueba la precisión del sensor de O<sub>2</sub> comparándola con una concentración conocida de gas de oxígeno y sin adaptar la curva de calibración.

El procedimiento de calibración ajusta el valor de span para cualquier sensor que concluya con éxito la prueba de calibración. Los valores de span de los sensores que no superen la calibración permanecerán sin modificaciones. Debido al gas residual que aún pueda existir, el dispositivo puede activar brevemente una alarma de exposición una vez completada la secuencia de calibración.

Si un sensor se acerca al final de su vida útil, el dispositivo advertirá al usuario después de efectuar correctamente la calibración.

Si una calibración fallara dos veces consecutivas, el dispositivo comunicará al usuario un aviso de fin de vida útil del sensor. Tenga en cuenta que un ajuste del span puede fallar por muchos motivos diferentes a que un sensor haya alcanzado el final de su vida útil. Si un ajuste de span fallara, deberán verificarse aspectos como el gas restante en la botella de gas patrón, la fecha de caducidad del gas, la seguridad del cabezal de calibración, etc., y deberá repetirse la calibración antes de sustituir el sensor.

**NOTA:** Las lecturas de LIE en directo mostradas durante la calibración son indicativas de los valores calibrados, y no necesariamente del verdadero LIE del gas patrón que se está aplicando. Por ejemplo, si se utiliza un volumen de metano del 2,5 % para calibrar una lectura de combustible general, las lecturas en directo durante la calibración indicarán una lectura del 100 % LIE, aunque el gas patrón que se esté utilizando sea solo del 57 % LIE.

### ¡ADVERTENCIA!

Lleve a cabo una calibración según las instrucciones de esta guía del usuario. No continúe utilizando un detector que no haya superado la calibración.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

### Calibración de ALTAIR io DOCK

- (1) Inserte el dispositivo en el banco de pruebas ALTAIR io DOCK hasta que encaje.
- (2) La prueba correspondiente se ejecuta automáticamente en función de los ajustes configurados en Grid e indica los resultados de la calibración al finalizar.
- (3) Retire el ALTAIR io 4 pulsando el botón gris de liberación.

### Calibración manual

La prueba de calibración manual requiere el siguiente equipamiento:

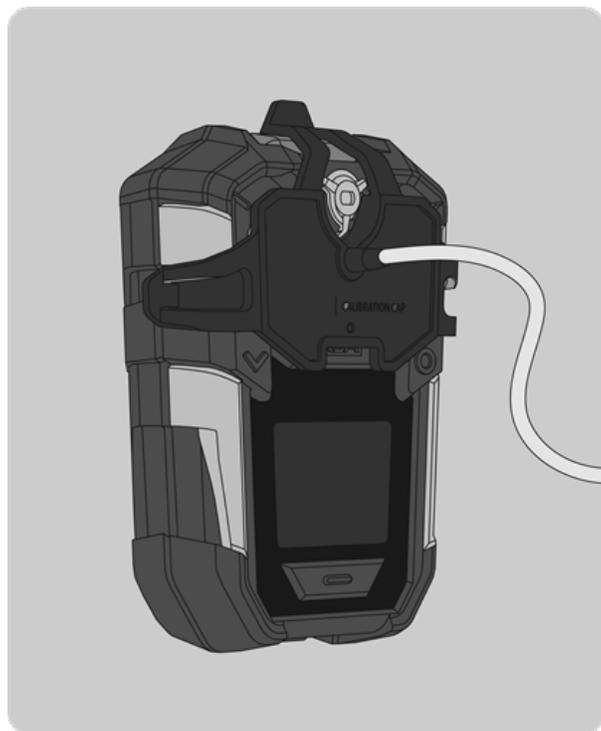
- Botella de gas patrón adecuada y no caducada
- Regulador de flujo de 0,25 litros/min
- Tubo de diámetro interior de 1/8" de éster Superthane
- Cabezal de calibración

Para efectuar la prueba de calibración manual:

- (1) Verifique que las concentraciones de gas mostradas coinciden con la botella de gas patrón.
- (2) Navegue hasta la opción del menú de calibración.
- (3) En la pantalla de ajuste de cero de sensores, seleccione **Iniciar** cuando esté en aire fresco.



- (4) Monte el kit de calibración e instale el cabezal de calibración en el dispositivo:
- a) Introduzca la pestaña del cabezal de calibración en la ranura izquierda del dispositivo.
  - b) Presione el cabezal de calibración hasta que quede asentado sobre el dispositivo.
  - c) Presione la pestaña superior y la derecha hacia abajo en el dispositivo hasta que encajen en su posición.
  - d) Asegúrese de que el cabezal de calibración se asienta correctamente.



- e) Conecte un extremo del tubo al cabezal de calibración.
- f) Conecte el otro extremo del tubo al regulador de gas (suministrado en el kit de calibración).

- (5) Seleccione **Siguiente**.
- (6) Abra la válvula reductora de presión en la botella de gas patrón.
- (7) El dispositivo mostrará los resultados de la calibración al finalizar.
- (8) Cierre la válvula una vez finalizada la calibración.

(9) Retire el cabezal de calibración.

### 3.4.3 Base de referencia de aire fresco

#### ¡ADVERTENCIA!

No active la base de referencia de aire limpio a menos que se esté seguro de encontrarse en un entorno con aire fresco no contaminado; de lo contrario, pueden producirse lecturas imprecisas que podrían indicar de forma errónea que una atmósfera peligrosa es segura.

Si tiene alguna duda respecto a la calidad del aire del entorno, no use la función de base de referencia de aire limpio. No utilice la base de referencia de aire fresco como sustituta de las comprobaciones diarias de calibración. La comprobación de calibración es necesaria para verificar la precisión de span.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

El dispositivo es capaz de ejecutar una base de referencia de aire fresco como parte de su secuencia de arranque. Esto situará los sensores en cero (o al 20,8 % para el oxígeno) siempre que las lecturas actuales de los sensores estén dentro de los umbrales de seguridad determinados por el dispositivo. La base de referencia de aire fresco puede configurarse en Grid para que se ejecute automáticamente, requiera la intervención del usuario para ejecutarse o se desactive.

### 3.4.4 Ajuste de cero de sensores

#### ¡ADVERTENCIA!

No active la función de ajuste de cero de sensores a menos que se esté seguro de encontrarse en un entorno con aire fresco no contaminado; de lo contrario, pueden producirse lecturas imprecisas que podrían indicar de forma errónea que una atmósfera peligrosa es segura.

Si tiene alguna duda respecto a la calidad del aire del entorno, no use la función de ajuste de cero de sensores. No utilice la función de ajuste de cero de sensores como sustituto de las comprobaciones diarias de calibración. La comprobación de calibración es necesaria para verificar la precisión de span.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

La función de ajuste de cero de sensores calibrará las lecturas de cero (o el 20,8 % de volumen para el oxígeno) del dispositivo. Es posible acceder a la función de ajuste de cero de sensores desde el menú del dispositivo. La función de ajuste de cero de sensores permite tolerancias más amplias de los sensores que una base de referencia de aire fresco cuando se lleva a cabo.

Para ajustar a cero los sensores:

- (1) Navegue hasta la opción de menú Ajuste de cero de sensores.
- (2) Confirme que se encuentra en el aire fresco.
- (3) Pulse **Iniciar**.

## 4 Funciones

### 4.1 Alertas

El ALTAIR io 4 cuenta con tres tipos de alertas que se utilizan para facilitar al usuario del dispositivo y a las personas que están cerca:

- Notificaciones: indican las acciones que deben realizarse en breve.
- Advertencias: indican un estado de alerta elevado y que puede precisar de una actuación.
- Alarmas: indican el estado de alerta máximo y que el usuario debe abandonar inmediatamente la zona monitorizada.

Estas alertas se utilizan para comunicar niveles crecientes de urgencia.

Cada tipo de alerta tiene tres modos, además de comunicarse a través de la pantalla del dispositivo:

- Acústico: a través de la bocina del ALTAIR io 4.
- Vibratorio: a través del motor vibratorio del ALTAIR io 4.
- Visual: a través de los 4 LEDs del ALTAIR io.

#### ¡ADVERTENCIA!

Si se activa una alerta de exposición al gas o de nivel de batería de cualquier tipo mientras se está utilizando el equipo, abandone la zona inmediatamente.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

#### 4.1.1 Notificaciones

Las notificaciones se utilizan para indicar una acción que puede ser necesaria en breve o para alertar al usuario de información contextual. Las notificaciones deben utilizarse para fomentar el cumplimiento y el mantenimiento proactivos. Las notificaciones pueden confirmarse pulsando el botón de alerta. Si la alerta no se confirma, estará visible en la pantalla de notificaciones. Las alertas permanecen en la pantalla de notificaciones hasta que dejan de considerarse activas.

#### ¡ADVERTENCIA!

Si se activa una notificación de nivel bajo de batería mientras se está utilizando el equipo, abandone inmediatamente la zona. La batería está a punto de agotarse.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

#### Indicación de notificaciones

Tipo de indicación	Descripción
LED de seguridad	Verde parpadeante
Acústica	Tono de llamada medio
Vibración	Vibración media
Interfaz de usuario	La luz de fondo se ilumina, y la pantalla comunica la notificación pertinente en la barra de estado



### Tipos de notificación

Tipo de notificación	Descripción	LED de seguridad posterior a confirmación
Comprobación funcional con gas vencida	El intervalo de la comprobación funcional con gas configurado en Grid ha expirado.	Parpadeo en amarillo
Calibración vencida	El intervalo de calibración configurado en Grid ha expirado.	Parpadeo en amarillo
Sustituir el sensor pronto*	El sensor debe sustituirse pronto, pero continúa operativo.	Parpadeo en verde
Sustituir el sensor ahora*	El sensor debe sustituirse ahora. Activado por dos calibraciones fallidas consecutivas.	Parpadeo en amarillo

Tipo de notificación	Descripción	LED de seguridad posterior a confirmación
Conexión móvil inactiva	La conexión móvil ha permanecido inactiva durante un tiempo superior al umbral configurado en Grid.	Parpadeo en amarillo
Nivel de batería bajo	El nivel de la batería es < 5 %.	Parpadeo en amarillo
Actualización de la configuración del dispositivo	El dispositivo ha recibido una configuración actualizada de Grid.	Parpadeo en verde

\*Indica que el dispositivo detecta una pérdida de sensibilidad del sensor durante la calibración. Además de la pérdida real de sensibilidad del sensor, el dispositivo puede emitir estas notificaciones si el gas patrón ha caducado, se ha aplicado incorrectamente o no se ha utilizado durante el ajuste del span. Garantice la calidad del sistema de suministro de gas patrón. Una recalibración correcta puede eliminar estas notificaciones.

### Visualizar notificaciones activas

- (1) Pulse dos veces el botón de navegación izquierdo.
- (2) Navegue hacia arriba hasta el menú de notificaciones.
- (3) Pulse el botón de **navegación derecho**.

#### 4.1.2 Advertencias

Las advertencias se utilizan para indicar un estado de alerta elevado y que pueda exigir una actuación. Las advertencias pueden confirmarse pulsando el botón de alerta.

#### Indicación de advertencias

Tipo de indicación	Descripción
LEDs de 360°	Patrón de LEDs amarillos de intensidad media
Acústica	Tono de llamada de intensidad media
Vibración	Vibración de intensidad media
Interfaz de usuario	La luz de fondo se ilumina, y la pantalla comunica la advertencia pertinente en la barra de estado y el campo de medición de gas si procede.



Tipos de advertencia	Descripción
<b>Advertencias de gas</b>	
Advertencia de exposición al gas baja	Medición superior al umbral de advertencia.
Advertencia de enriquecimiento de O <sub>2</sub>	Medición superior al umbral de advertencia.
Advertencia de deficiencia de O <sub>2</sub>	Medición inferior al umbral de advertencia.
Advertencia de bajo rango	La medición está por debajo del umbral de bajo rango del sensor durante más de un minuto.

Tipos de advertencia	Descripción
<b>Advertencias de seguridad aumentada</b>	
Registro de detección de movimiento	No se detecta movimiento dentro del tiempo de umbral configurado.
<b>Advertencias de mantenimiento</b>	
Lectura de etiqueta no válida	Se ha utilizado una etiqueta no válida para asignar el dispositivo.

### 4.1.3 Alarmas

Las alarmas se utilizan para indicar el estado máximo de conciencia y que puede requerir de una actuación. Las alarmas pueden confirmarse pulsando el botón de alerta.

#### ¡ADVERTENCIA!

- Si se dispara una alarma mientras se está utilizando el dispositivo, abandone inmediatamente la zona.
- Si se activa la alarma de valor límite ambiental - exposición de corta duración (STEL), abandone inmediatamente el área contaminada ya que la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de alarma STEL. El incumplimiento de esta advertencia provocará una sobreexposición a gases tóxicos.
- Si se activa la alarma de media ponderada en el tiempo (TWA), abandone inmediatamente el área contaminada ya que la concentración de gas en el ambiente ha alcanzado el nivel prefijado de alarma TWA. El incumplimiento de esta advertencia provocará una sobreexposición a gases tóxicos.
- Si se activa una alarma de nivel crítico de batería o se produce una secuencia de apagado mientras se está utilizando el equipo, abandone la zona inmediatamente. El equipo ya no dispone de energía suficiente para indicar posibles peligros.
- Si se activa una alarma de error del sensor mientras se está utilizando el dispositivo, abandone la zona inmediatamente ya que el dispositivo no podrá utilizar el sensor afectado.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

#### Indicación de alarmas

Tipo de indicación	Descripción
LEDs de 360°	Patrón de LEDs rojos de alta intensidad
Acústica	Tono de alta intensidad
Vibración	Vibración de alta intensidad
Interfaz de usuario	La luz de fondo se ilumina, y la pantalla comunica la advertencia pertinente en la barra de estado y el campo de medición de gas si procede.



Tipos de alarma	Descripción
<b>Alarmas de gas</b>	
Alta exposición al gas	Medición superior al umbral de alarma.
Enriquecimiento de O <sub>2</sub>	Medición superior al umbral de alarma.
Deficiencia de O <sub>2</sub>	Medición inferior al umbral de alarma.
Valor límite ambiental - exposición de corta duración (STEL)	Exposición de corta duración superior al umbral de alarma.
Media ponderada en el tiempo (TWA)	Media ponderada en el tiempo superior al umbral de alarma.

Tipos de alarma	Descripción
Sobrerango	Medición superior al rango del sensor.
<b>Alarmas de seguridad mejoradas</b>	
Emergencia	Se activa manualmente pulsando el botón de alerta durante 3 segundos.
Evacuación	Alarma activada a distancia desde Grid.
Detección de movimiento - sin registro	Registro de detección de movimiento no confirmado.
<b>Alarmas de mantenimiento</b>	
Nivel de batería crítico	Al nivel de la batería le quedan menos de 10 minutos.
Error de sensor	El sensor no está correctamente instalado o no funciona.

## 4.2 Detección de gas

### 4.2.1 Media ponderada en el tiempo (TWA)

El dispositivo puede monitorizar la media ponderada en el tiempo (TWA) de la exposición a gases tóxicos, lo que calcula la exposición media desde que se encendió el dispositivo o desde que se restableció el cálculo de la TWA.

El cálculo de la exposición la media ponderada en el tiempo actual puede verse y restablecerse a través del menú del dispositivo y puede configurarse a través de Grid para que se calcule utilizando dos métodos diferentes: Ventana continua y Media acumulada.

**NOTA:** Al reiniciar el dispositivo, se restablece el cálculo de la media ponderada en el tiempo

#### Ventana continua

Cuando se selecciona Ventana continua, la media ponderada en el tiempo se calcula en función de la exposición durante el turno más reciente configurado. Este es el cálculo de la media ponderada en el tiempo recomendado por lo general por la OSHA.

#### Ejemplo de cálculo

- Dispositivo encendido durante 12 horas
- Exposición durante 4 horas a 50 ppm en las horas 0-4
- Exposición durante 4 horas a 0 ppm en las horas 4-8
- Exposición durante 4 horas a 50 ppm en las horas 8-12
- Duración del turno de 8 horas seleccionado

$$\frac{(4\text{hours} * 0\text{ppm}) + (4\text{hours} * 50\text{ppm})}{8\text{hours}} = 25\text{ppm}$$

#### Media acumulada

Cuando se selecciona la media acumulada, la media ponderada en el tiempo se calcula tomando como base la exposición durante todo el tiempo que el dispositivo ha estado encendido sin reiniciarse, dividiéndolo por la duración del turno configurado, independientemente del tiempo que el dispositivo esté encendido. Este es el cálculo de la media ponderada en el tiempo recomendado por lo general por la ACGIH / EH40.

#### Ejemplo de cálculo

- Dispositivo encendido durante 12 horas
- Exposición durante 4 horas a 50 ppm en las horas 0-4
- Exposición durante 4 horas a 0 ppm en las horas 4-8
- Exposición durante 4 horas a 50 ppm en las horas 8-12
- Duración del turno de 8 horas seleccionado

$$\frac{(4\text{hours} * 50\text{ppm}) + (4\text{hours} * 0\text{ppm}) + (4\text{hours} * 50\text{ppm})}{8\text{hours}} = 50\text{ppm}$$

#### 4.2.2 Exposición de corta duración

El dispositivo puede monitorizar la exposición de corta duración a gases tóxicos, lo que calcula la exposición media durante el período más reciente de 15 minutos desde que se encendió el dispositivo o desde que se restableció el cálculo de la exposición de corta duración.

El cálculo actual de la exposición de corta duración puede visualizarse y restablecerse a través del menú del dispositivo.

**NOTA:** Si se reinicia el dispositivo, el cálculo de la exposición de corta duración se restablecerá.

#### Ejemplo de cálculo

- Exposición durante 15 minutos a 35 ppm:

$$\frac{15\text{minutes} * 35\text{ppm}}{15\text{minutes}} = 35\text{ppm}$$

- Exposición durante 10 minutos a 35 ppm y durante 5 minutos a 5 ppm:

$$\frac{(10\text{minutes} * 35\text{ppm}) + (5\text{minutes} * 5\text{ppm})}{15\text{minutes}} = 25\text{ppm}$$

#### 4.2.3 Factor de ajuste de la lectura

Los factores de ajuste proporcionan la capacidad de ofrecer lecturas de un gas objetivo que puede diferir del gas utilizado para la calibración. El ALTAIR io 4 simplifica el uso de factores de ajuste gracias a la configuración de su dispositivo.

Para utilizar factores de ajuste:

- (1) Calibre el ALTAIR io 4 para metano (CH<sub>4</sub>) o propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) en función del gas objetivo.
- (2) En el apartado Sensor de gases combustibles del perfil de configuración, seleccione *Lectura directa de combustible*.
- (3) En el cuadro de texto desplegable Factor de escala, introduzca el factor de ajuste aplicable de las tablas siguientes.
- (4) Guarde la configuración. Después de guardarla, los dispositivos asociados a esta configuración se actualizarán automáticamente de forma inmediata o la próxima vez que se enciendan en caso de estar apagados en ese momento.

**Factores de ajuste de ALTAIR io 4  
Sensor de gases combustibles estándar**

Gas patrón	Gas objetivo	Factor de ajuste
Metano	Metano	0,99
	Butano	1,74
	Propano	1,72
	Pentano	1,84
	Hidrógeno	1,06
	Etanol	1,20

**Factores de ajuste de ALTAIR io 4  
Sensor de hidrocarburos pesados combustibles**

Gas patrón	Gas objetivo	Factor de ajuste
Metano	Etanol	1,10
Propano	Nonano	1,80

Los factores de ajuste se calcularon calibrando un ALTAIR io 4 al 1,45 % de metano (CH<sub>4</sub>) y midiendo la respuesta a una concentración conocida del gas objetivo correspondiente que se encuentra en la tabla. La respuesta al gas objetivo se dividió entre la respuesta al metano.

#### Notas sobre la respuesta

- (1) Algunos compuestos pueden reducir la sensibilidad del sensor de gas combustible al envenenar o inhibir la acción catalítica o al polimerizarse sobre la superficie catalítica.
- (2) Estos factores de conversión deberían utilizarse únicamente si se conoce el gas objetivo.
- (3) Los factores de conversión indicados corresponden a valores típicos. Las unidades individuales pueden variar  $\pm 25\%$  con respecto a estos valores.
- (4) Los resultados tienen carácter meramente orientativo. Para realizar mediciones lo más precisas posible, el dispositivo debería calibrarse utilizando el gas objetivo.

### 4.3 Conformidad de los dispositivos

#### 4.3.1 Bloqueo de comprobación funcional con gas

Para fomentar el cumplimiento de los requisitos de comprobación funcional con gas, el dispositivo puede configurarse para que no entre en el modo de medición estándar hasta que no se haya sometido a la comprobación funcional con gas según el programa configurado en Grid. En el estado de bloqueo sonará una notificación de recordatorio cada 15 segundos, el LED de seguridad parpadeará, y el dispositivo vibrará. Una vez efectuada la comprobación funcional con gas, el dispositivo se encenderá por completo.

#### 4.3.2 Bloqueo de calibración

Para fomentar el cumplimiento de los requisitos de calibración, el dispositivo puede configurarse para que no entre en el modo de medición estándar hasta que no se haya calibrado según el programa configurado en Grid. En el estado de

bloqueo sonará una notificación de recordatorio cada 15 segundos, el LED de seguridad parpadeará, y el dispositivo vibrará. Una vez efectuada la calibración, el dispositivo se encenderá por completo.

### 4.3.3 Bloqueo de asignación de dispositivos

Para fomentar la asignación de dispositivos a los trabajadores, el dispositivo puede configurarse para que no entre en el modo de medición estándar hasta que no se haya asignado a una etiqueta MSA id. En el estado de bloqueo sonará una notificación de recordatorio cada 15 segundos, el LED de seguridad parpadeará, y el dispositivo vibrará. Una vez asignado el dispositivo, este se encenderá por completo.

## 4.4 Funciones de seguridad mejoradas

### 4.4.1 Detección de movimiento

El dispositivo puede monitorizar el movimiento de los trabajadores si se habilita a través de Grid. Si el dispositivo no detecta ningún movimiento más allá del umbral configurado en Grid, el dispositivo avisará al usuario para que se registre con el botón de alerta.

Si la advertencia no se confirma dentro del umbral de confirmación configurado, el dispositivo pasará al estado de alarma.

### 4.4.2 Emergencia de trabajador

El dispositivo puede ponerse en alarma de emergencia pulsando el botón de alerta durante 3 segundos.

### 4.4.3 Evacuación remota

A través de Grid, los dispositivos pueden recibir de forma remota una notificación de evacuación. Cuando se activa desde Grid, los dispositivos entran en estado de alarma. Para obtener más información, véase [Alertas](#).

## 4.5 Perfil de configuración de los dispositivos

El ALTAIR io 4 es altamente configurable para satisfacer las necesidades de su programa de seguridad. Los perfiles de configuración de los dispositivos pueden crearse, seleccionarse y guardarse a través de su cuenta Grid. Estos perfiles de configuración se pueden aplicar y mantener sincronizados con los dispositivos deseados directamente a través de la aplicación web de Grid o a través de la aplicación móvil. Cuando se envía un perfil de configuración a dispositivos seleccionados, la nueva configuración se aplica inmediatamente si los dispositivos se encienden con una conexión móvil. Si están apagados, se aplicará la siguiente vez que se enciendan con una conexión móvil.

## 4.6 Configuración de la precisión del dispositivo

A través de la aplicación móvil Grid, se puede seleccionar un perfil de configuración y aplicarlo a un subconjunto de dispositivos seleccionados que tenga a mano para configurar. Este flujo de trabajo permite configurar fácilmente dispositivos seleccionados con interacción física.

## 4.7 Almacenamiento de datos

El dispositivo envía todos los datos, incluidos los eventos geoetiquetados, las alertas y las lecturas, a su cuenta Grid asignada, donde quedan accesibles.

## 4.8 MSA id

MSA id permite a los usuarios asignar y devolver digitalmente dispositivos, proporcionando visibilidad sobre quién está usando qué dispositivo y vinculando todos los datos del dispositivo al usuario. MSA id puede gestionarse a través de su cuenta Grid.

#### 4.8.1 Etiquetas MSA id

Utilizando etiquetas MSA id personales, el ALTAIR io 4 puede asignarse digitalmente a los trabajadores, lo que proporciona una transparencia digital histórica y siempre al día.

#### 4.8.2 Asignación de una etiqueta MSA id a un trabajador

Para asignar una etiqueta MSA id a un usuario, utilice su cuenta Grid.

**NOTA:** Se necesita un dispositivo móvil equipado con un lector RFID.

#### 4.8.3 Asignación de un ALTAIR io 4 a una etiqueta MSA id

Para asignar el dispositivo a una etiqueta MSA id, acerque la pantalla frontal del dispositivo a la etiqueta MSA id.

#### 4.8.4 Devolución de un ALTAIR io 4 asignado

Para devolver un dispositivo, insértelo en el ALTAIR io CHARGE. El dispositivo se autenticará, lo que asegurará que el ALTAIR io CHARGE está asignado a la misma cuenta Grid que el dispositivo, y luego se devolverá automáticamente.

### 4.9 ALTAIR io CHARGE

ALTAIR io CHARGE simplifica y organiza la experiencia de carga y devolución de dispositivos con su diseño de 5 puertos. Conecte el dispositivo a un puerto, y se devolverá digitalmente y comenzará a cargarse para el siguiente uso.

#### 4.9.1 Asignación de ALTAIR io CHARGE

El ALTAIR io CHARGE cargará dispositivos normalmente sin necesidad de asignarlos. Sin embargo, para utilizar MSA id, deberá asignarse a su cuenta. Utilice la aplicación móvil Grid para completar este paso.

#### 4.10 Actualizaciones inalámbricas

El ALTAIR io 4 permite actualizaciones de software inalámbricas que se envían cada cierto tiempo y que ofrecen nuevas funcionalidades, características y optimización a su dispositivo. Cuando haya una actualización de software disponible, se le notificará a través de su cuenta Grid. Puede elegir cuándo se entrega esta actualización y seleccionar los dispositivos a los que se entrega. Después de efectuar esta actualización de software, los dispositivos asociados descargarán e instalarán las actualizaciones de software al comienzo de su siguiente ciclo de carga con una conexión móvil.

Se recomienda que todas las actualizaciones de software se realicen lo antes posible.

### ¡ADVERTENCIA!

Si una actualización de software está identificada como crítica, obligatoria, importante o de alguna manera necesaria para el uso continuo y seguro del producto, la actualización debe instalarse en todos los dispositivos dentro del plazo estipulado en las comunicaciones de MSA o en el siguiente ciclo de carga, lo que ocurra primero.

**Si hace caso omiso de esta advertencia, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

### AVISO

- Para evitar interrupciones, el dispositivo solo descargará e instalará las actualizaciones de software mientras se carga. Si se retira el dispositivo del cargador antes de que se completen la descarga y la instalación, la actualización se detendrá, y se utilizará la última versión del firmware.

- El dispositivo comprueba si hay una actualización de software disponible al principio de cada ciclo de carga, y no vuelve a comprobarlo. Si se publica una actualización de software mientras un dispositivo está en medio de la carga, no se descargará ni se instalará en este dispositivo hasta que se compruebe esta actualización al comienzo de su siguiente ciclo de carga.
  - MSA NO GARANTIZA DE NINGÚN MODO QUE LAS ACTUALIZACIONES CUMPLAN LOS REQUISITOS DEL USUARIO O DE CUALQUIER PERSONA, QUE LOGRE EL RESULTADO PREVISTO, QUE SEAN COMPATIBLES O FUNCIONEN CON CUALQUIER SOFTWARE, SISTEMA U OTROS SERVICIOS, O QUE SEAN SEGURAS, PRECISAS, COMPLETAS, LIBRES DE CÓDIGOS DAÑINOS O EXENTAS DE ERRORES.
-

## 5 Cuidado de los dispositivos

### 5.1 Mantenimiento

#### ¡ADVERTENCIA!

- La reparación o alteración del dispositivo fuera de los procedimientos descritos en esta guía del usuario o realizados por una persona no autorizada por MSA, podría causar un funcionamiento inadecuado de la unidad. Cuando lleve a cabo los procedimientos de mantenimiento en el dispositivo, use exclusivamente repuestos originales de MSA. La sustitución de componentes puede mermar seriamente al rendimiento, alterar las características de seguridad intrínseca o anular las certificaciones.
- Este equipo contiene componentes sensibles a las cargas electrostáticas. No abra ni repare el dispositivo sin usar la protección adecuada contra descargas electrostáticas (ESD). Las descargas electrostáticas pueden dañar los componentes sensibles y provocar lecturas erróneas de gas o la incapacidad para detectar un incidente de gas. La garantía no cubre los daños producidos por descarga electrostática.
- Abrir el aparato y sustituir componentes en un entorno peligroso supone un riesgo de explosión. No abra el dispositivo no sustituya componentes en una zona peligrosa.
- Retire e instale con cuidado los sensores, asegurándose de que los componentes no resultan dañados. En caso contrario, la seguridad intrínseca del dispositivo puede verse afectada de forma negativa, produciéndose lecturas erróneas, y las personas que dependen del dispositivo para su seguridad podrían sufrir lesiones graves o letales.
- Realice una calibración después de efectuar el mantenimiento del dispositivo.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

---

#### 5.1.1 Limpieza

##### Limpieza rutinaria

Limpie el exterior del dispositivo regularmente usando solo un paño húmedo. No utilice productos de limpieza puesto que muchos de ellos contienen silicona o alcohol que pueden dañar los sensores.

##### Exposición al polvo y a la suciedad

Utilice un cepillo de cerdas suaves y secas para eliminar el polvo o la suciedad que se hayan acumulado en el dispositivo, especialmente en las aberturas de los sensores. Si, después de cepillarlo, continuara habiendo partículas de polvo o suciedad acumuladas en la zona del sensor, utilice un aspirador para eliminar las partículas restantes dejando al menos una distancia de 1,3 cm (1/2 pulgada) respecto al detector de gas.

##### Exposición al agua

Si el dispositivo se viera expuesto al agua, colóquelo con el sensor hacia abajo y sacúdalo suavemente para eliminar el agua de la zona del sensor. Puede eliminar el agua restante con un paño seco y limpio.

#### 5.1.2 Cambio de sensor

#### ¡ADVERTENCIA!

- Manipule los sensores de gases combustibles y tóxicos con cuidado. La versión electroquímica es una unidad hermética que contiene un electrolito corrosivo. Las fugas de electrolito pueden entrar en contacto con la piel, los ojos o la ropa y provocar quemaduras. Si se produce cualquier contacto con el electrolito, lave inmediatamente la zona con abundante agua. En caso de contacto con los ojos, lávelos con abundante agua durante 15 minutos y consulte a un médico.

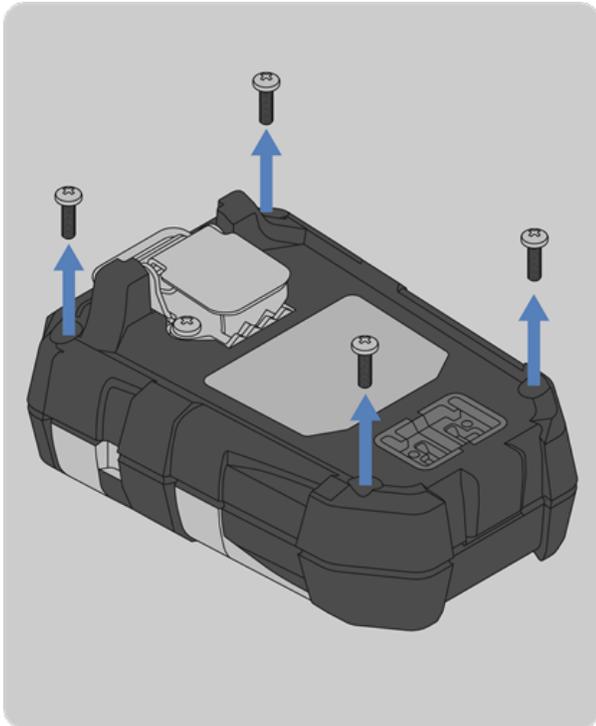
- No instale un sensor con fugas en el conjunto del cabezal sensor. Elimine el sensor con fugas según lo establecido por la legislación local y nacional.
- Después de instalar un sensor debe efectuarse una calibración; de lo contrario, el dispositivo no funcionará según lo esperado.

**Si hace caso omiso de estas advertencias, podría sufrir lesiones personales graves o letales.**

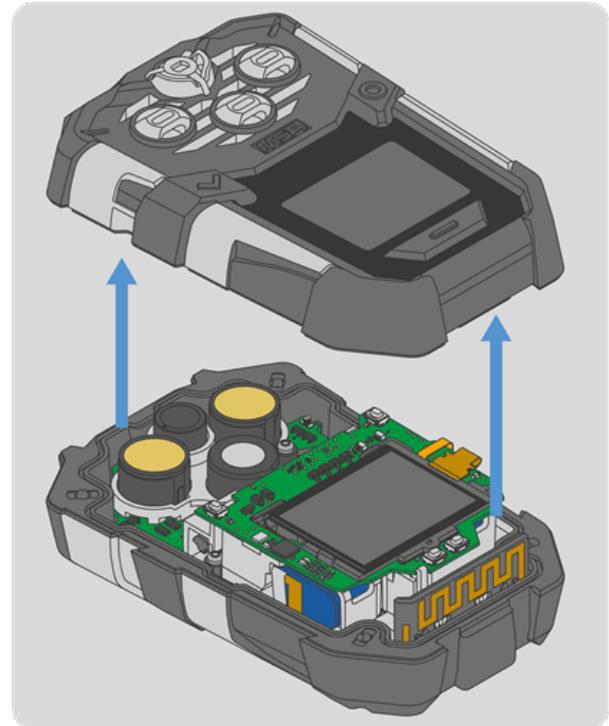
En este se describe brevemente cómo cambiar el sensor del detector de gas portátil ALTAIR io 4.

**Herramientas necesarias:**

- Destornillador dinamométrico Phillips 1



- (1) Retire los cuatro tornillos externos con un destornillador Phillips n.º 1.

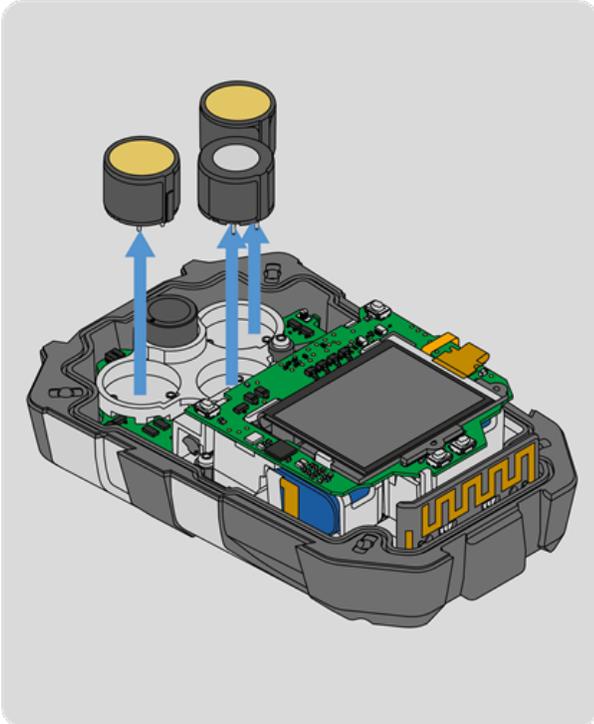


- (2) Retire la carcasa delantera y la junta del sensor acoplada.

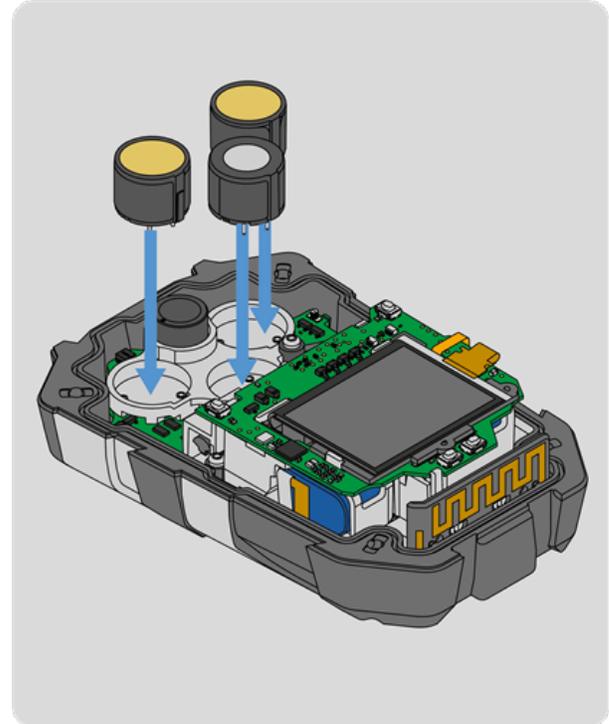
- (3) Retire la junta del sensor de la carcasa frontal.

**NOTA:** La bocina puede adherirse a la junta cuando se retira la carcasa delantera. Si esto ocurre, consulte el paso 4 de [Cambio de la bocina](#) para volver a instalar la bocina.

- (4) Monte la junta del sensor nueva en la carcasa frontal.

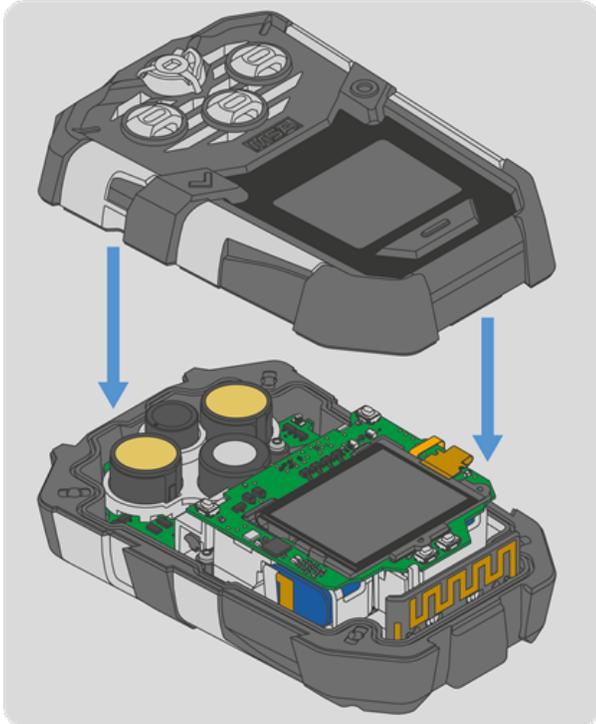


(5) Retire el o los sensores que vaya a sustituir tirando de ellos hacia arriba para separarlos del soporte.

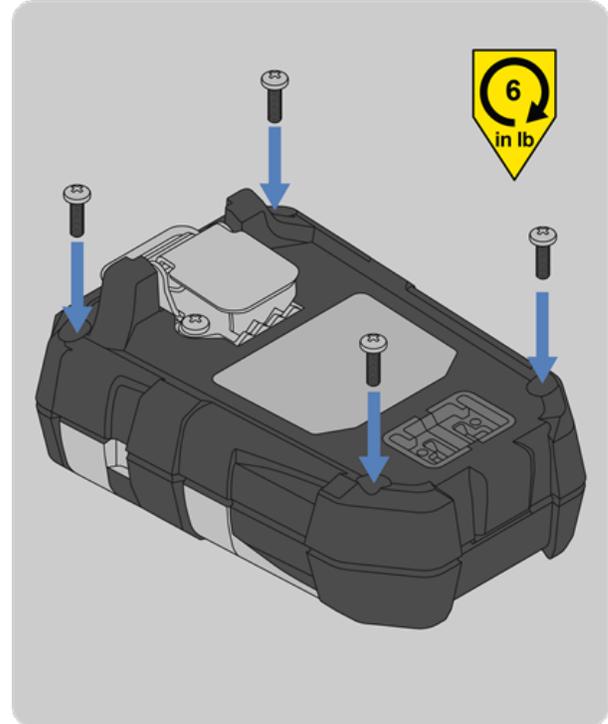


(6) Instale el o los sensores de repuesto presionándolos hacia abajo en el soporte transparente.

**NOTA:** Asegúrese de alinear el elemento del sensor con la ranura del soporte transparente. Tenga cuidado de no romper las patillas del sensor al forzarlo para que encaje en el soporte transparente.



(7) Monte la carcasa delantera.



- (8) Monte los cuatro tornillos de repuesto con un destornillador dinamométrico Phillips 1. Aplique un par de apriete de 6 in-lbs (0,68 N-m).
- (9) Calibre el equipo después de que los sensores se hayan estabilizado.



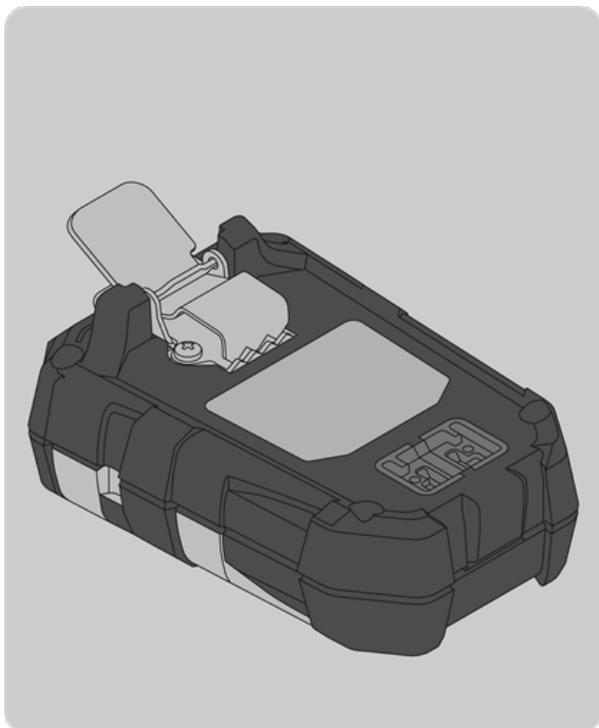
Deje que los sensores se estabilicen durante al menos 30 minutos a temperatura ambiente antes de realizar la calibración.

### 5.1.3 Sustitución del clip

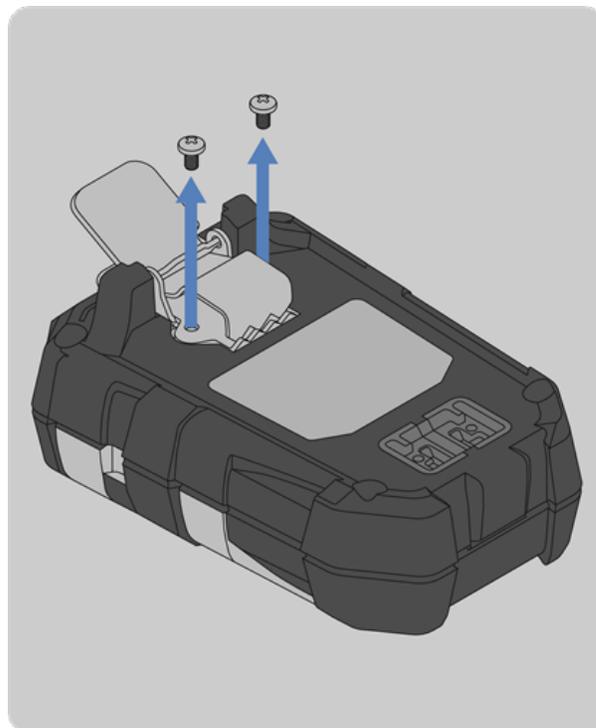
En esta sección se describe brevemente cómo cambiar el clip del detector de gas portátil ALTAIR io 4.

#### Herramientas necesarias:

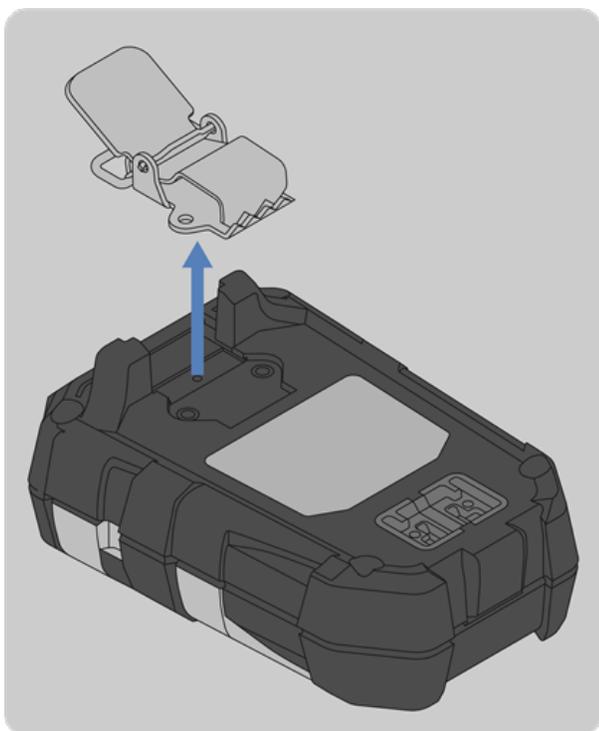
- Destornillador dinamométrico Phillips 1



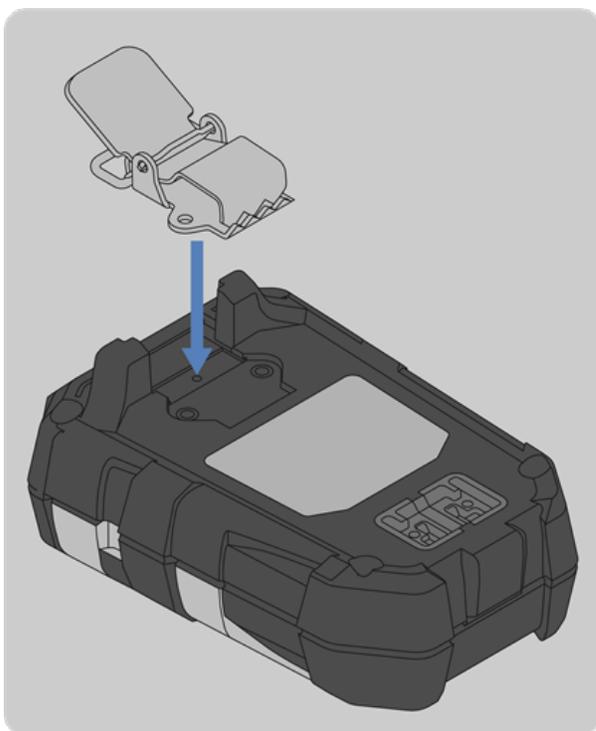
(1) Abra el clip como se muestra en la imagen.



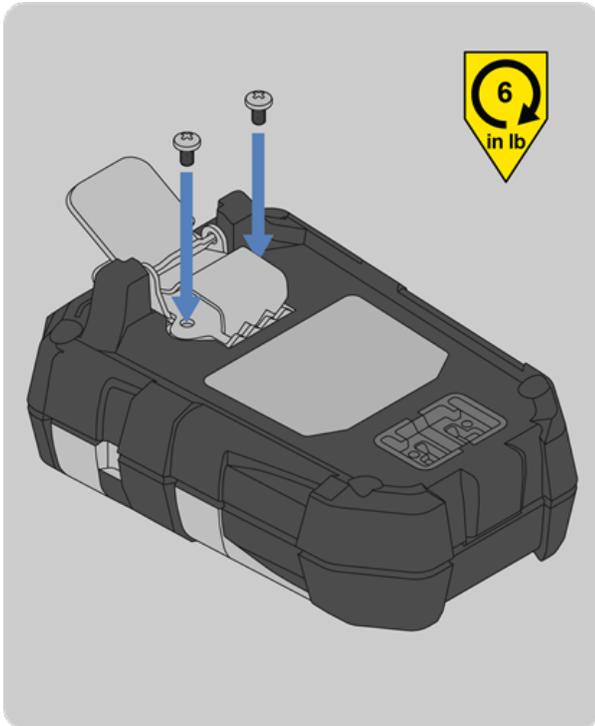
(2) Retire los dos tornillos con un destornillador Phillips n.º 1.



(3) Retire el clip de la carcasa trasera.



(4) Coloque el clip de repuesto en la carcasa trasera.



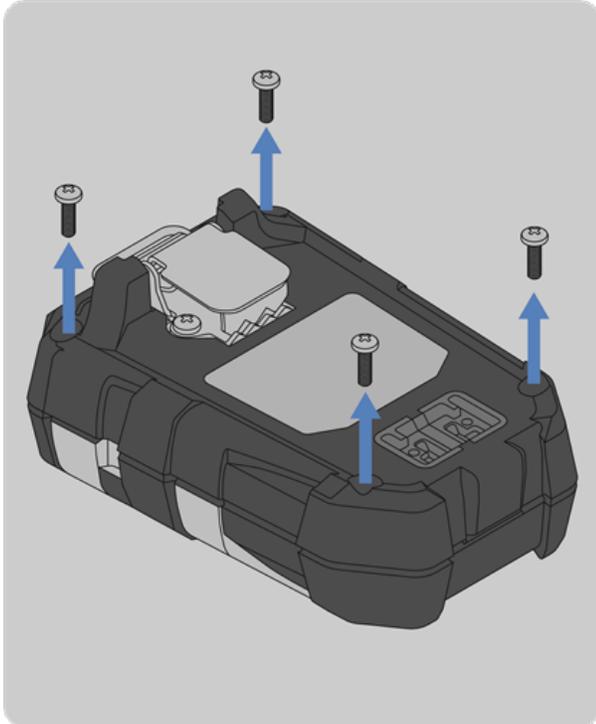
- (5) Monte los dos tornillos de repuesto con un destornillador dinámico Phillips 1. Aplique un par de apriete de 6 in-lbs (0,68 N-m).

#### 5.1.4 Sustitución de la carcasa delantera

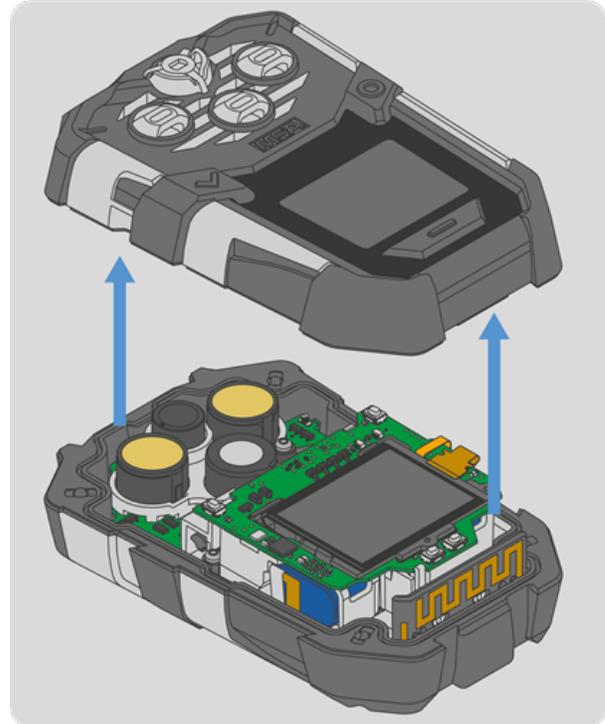
En esta sección se describe brevemente cómo sustituir la carcasa delantera del detector de gas portátil ALTAIR io 4.

##### Herramientas necesarias:

- Destornillador dinámico Phillips 1

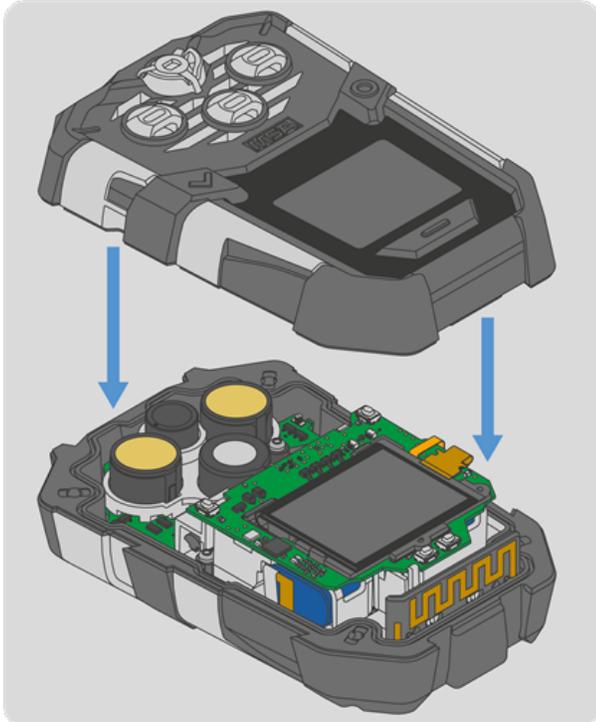


- (1) Retire los cuatro tornillos externos con un destornillador Phillips n.º 1.

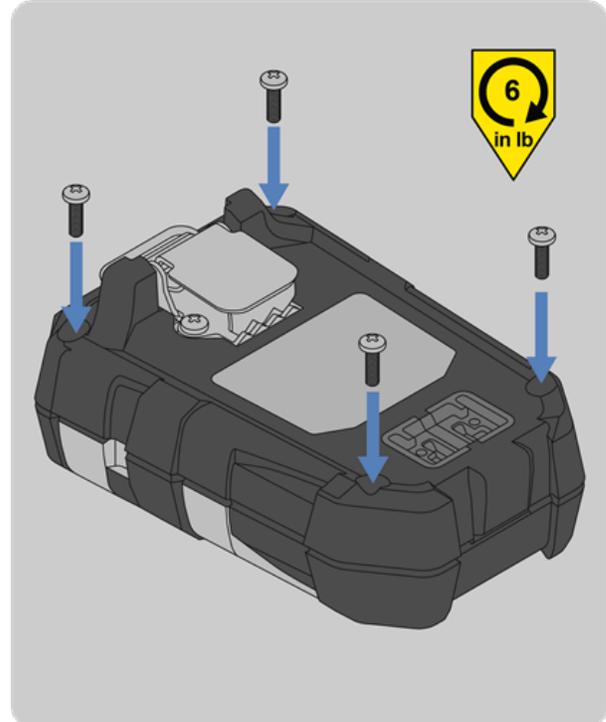


- (2) Retire la carcasa delantera y la junta del sensor.

**NOTA:** La bocina o los sensores pueden adherirse a la junta cuando se retira la carcasa delantera. Si esto ocurre, consulte el paso 4 de [Cambio de la bocina](#) para volver a instalar la bocina, o el paso 4 de [Cambio de sensor](#) para volver a instalar el sensor.



- (3) Instale la nueva carcasa delantera y la junta del sensor.



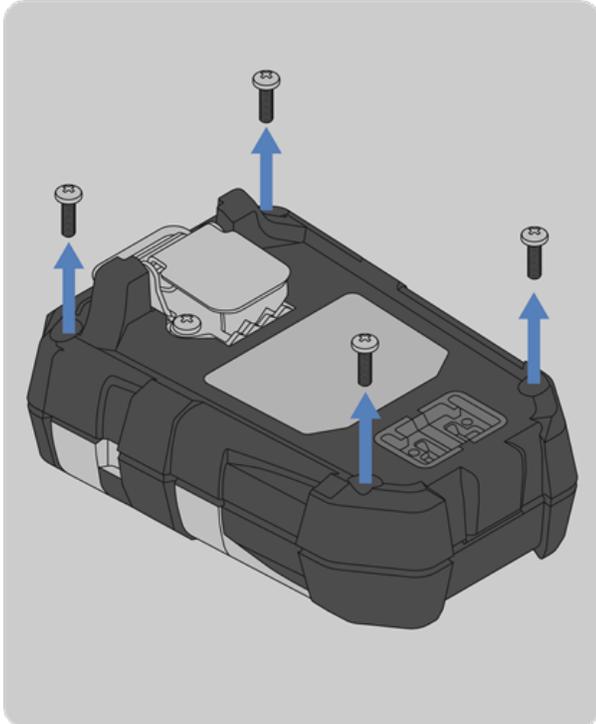
- (4) Monte los cuatro tornillos de repuesto con un destornillador dinámico Phillips 1. Aplique un par de apriete de 6 in-lbs (0,68 N-m).
- (5) Calibre el equipo según las instrucciones de la Guía del usuario del ALTAIR io 4.

### 5.1.5 Cambio de la bocina

En esta sección se describe brevemente cómo cambiar la bocina del detector de gas portátil ALTAIR io 4.

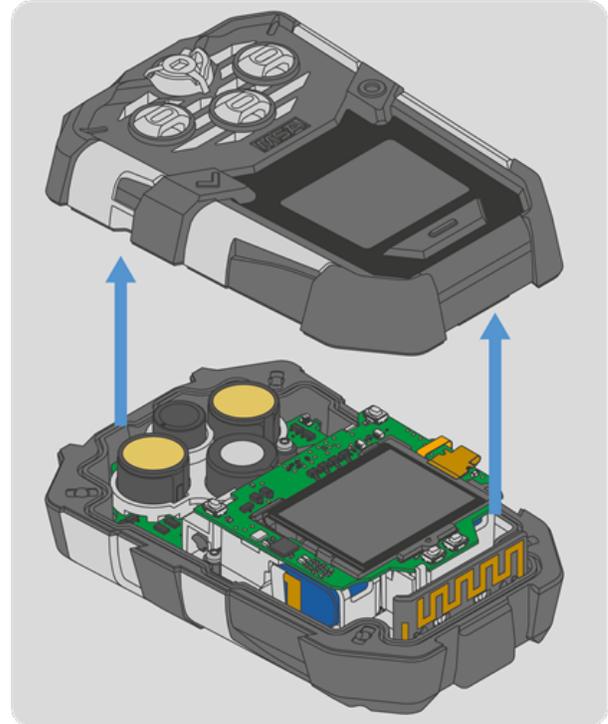
#### Herramientas necesarias:

- Destornillador dinámico Phillips 1



(1) Retire los cuatro tornillos externos con un destornillador Phillips n.º 1.

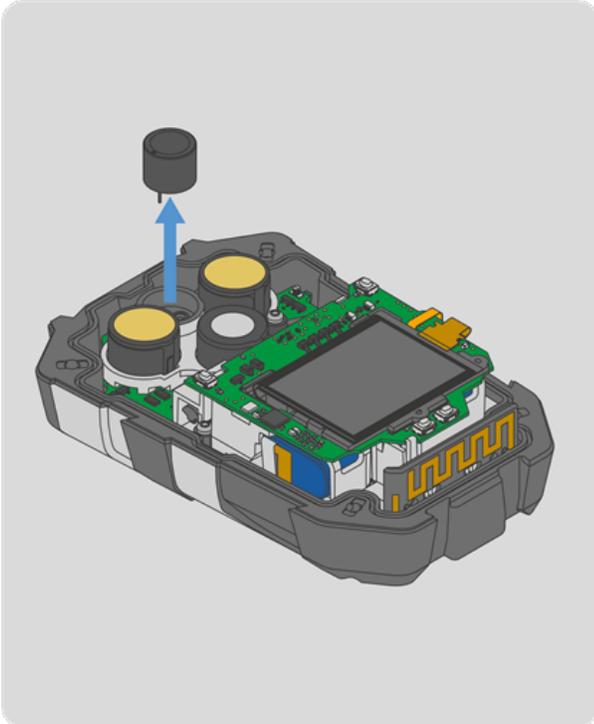
(3) Retire la junta del sensor de la carcasa frontal.



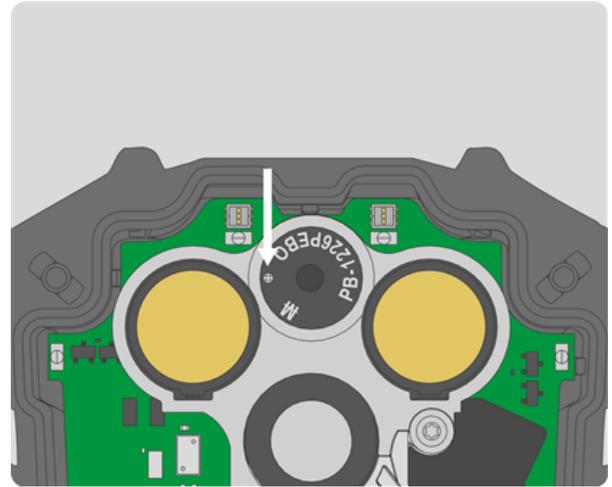
(2) Retire la carcasa delantera y la junta del sensor acoplada.

**NOTA:** Los sensores pueden adherirse a la junta cuando se retira la carcasa delantera. Si esto ocurre, consulte el paso 4 de [Cambio de sensor](#) para volver a instalar el sensor.

(4) Monte la junta del sensor nueva en la carcasa frontal.

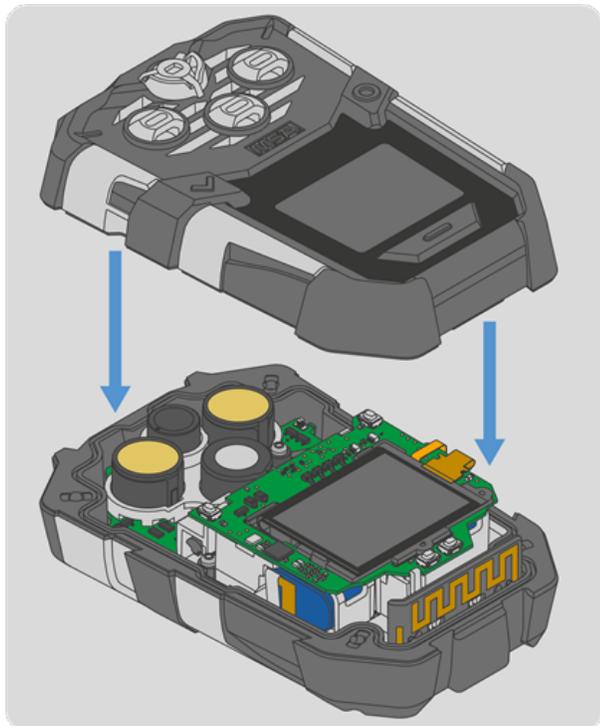


- (5) Retire la bocina tirando de ella hacia arriba y sacándola del soporte transparente.

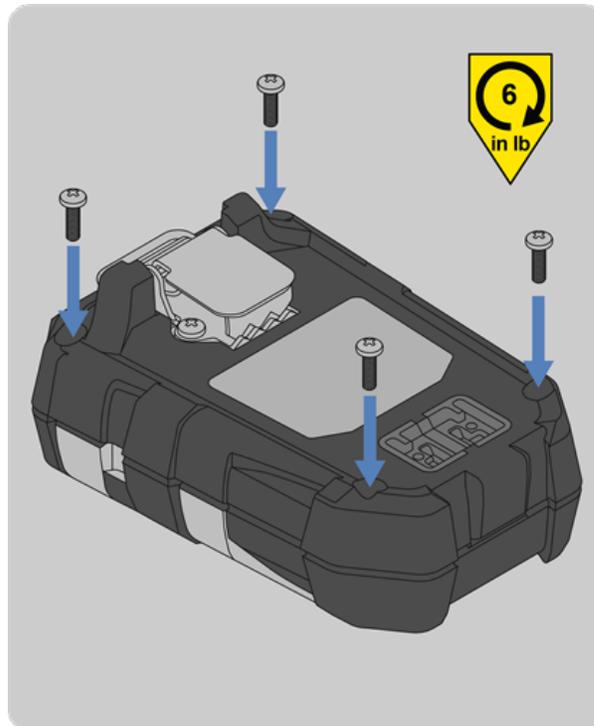


- (6) Instale la bocina de repuesto presionándola hacia abajo en el soporte transparente.

**NOTA:** Asegúrese de alinear las dos patillas con los dos receptáculos. Instale la bocina de manera que el texto en la superficie superior de esta esté alineado como se muestra en el gráfico.



(7) Monte la carcasa delantera.



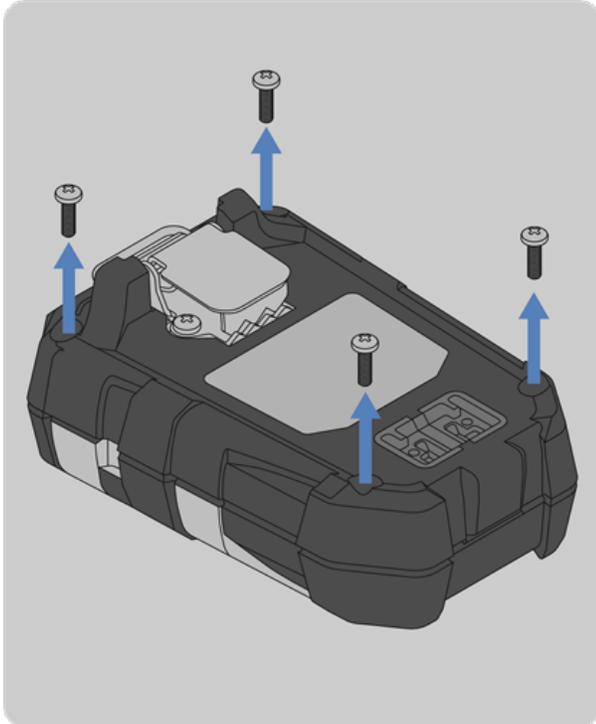
- (8) Monte los cuatro tornillos de repuesto con un destornillador dinámico Phillips 1. Aplique un par de apriete de 6 in-lbs (0,68 N-m).
- (9) Calibre el equipo según las instrucciones de la Guía del usuario del ALTAIR io 4.

### 5.1.6 Sustitución de la pantalla

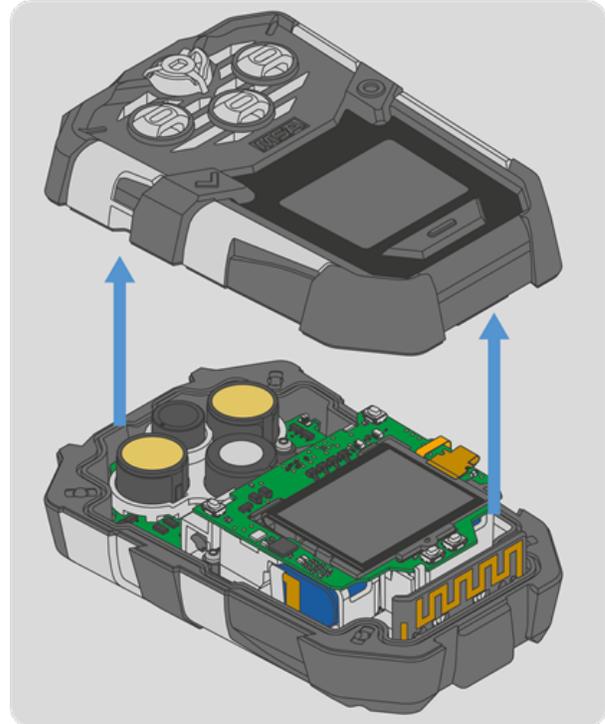
En esta sección se describe brevemente cómo sustituir la pantalla en el detector de gas portátil ALTAIR io 4.

#### Herramientas necesarias:

- Destornillador dinámico Phillips 1

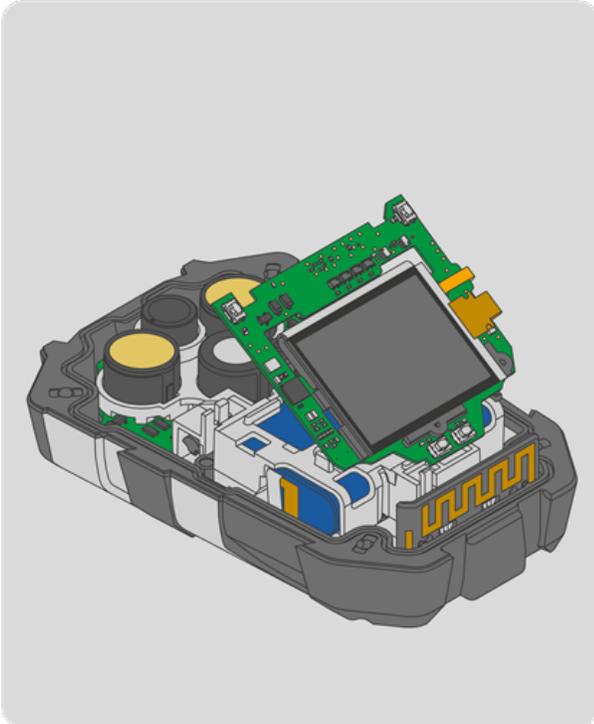


- (1) Retire los cuatro tornillos externos con un destornillador Phillips n.º 1.

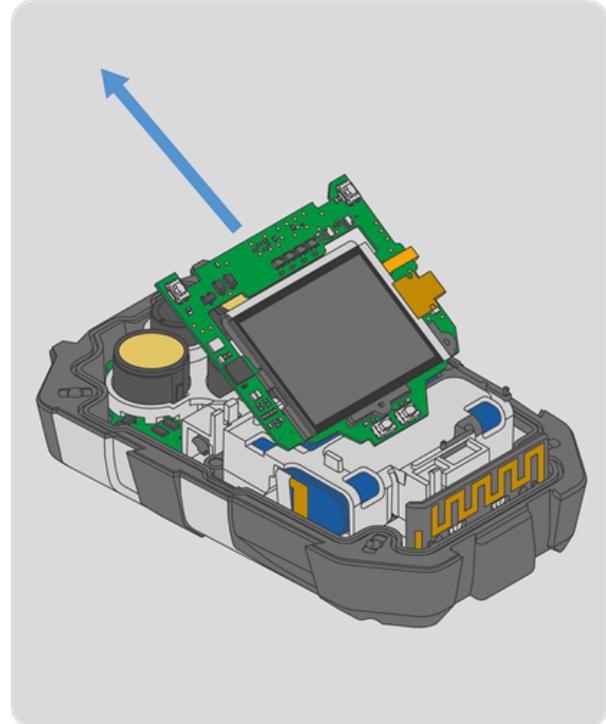


- (2) Retire la carcasa delantera y la junta del sensor acoplada.

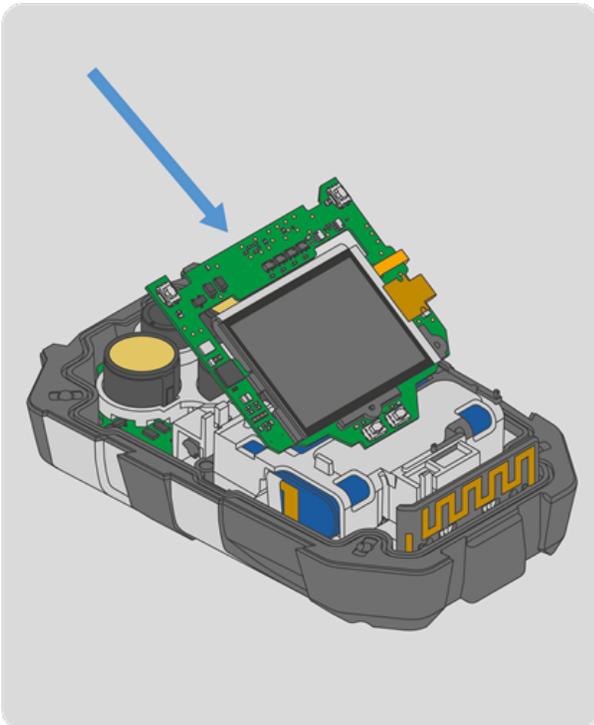
**NOTA:** La bocina o los sensores pueden adherirse a la junta cuando se retira la carcasa delantera. Si esto ocurre, consulte el paso 4 de [Cambio de la bocina](#) para volver a instalar la bocina, o el paso 4 de [Cambio de sensor](#) para volver a instalar el sensor.



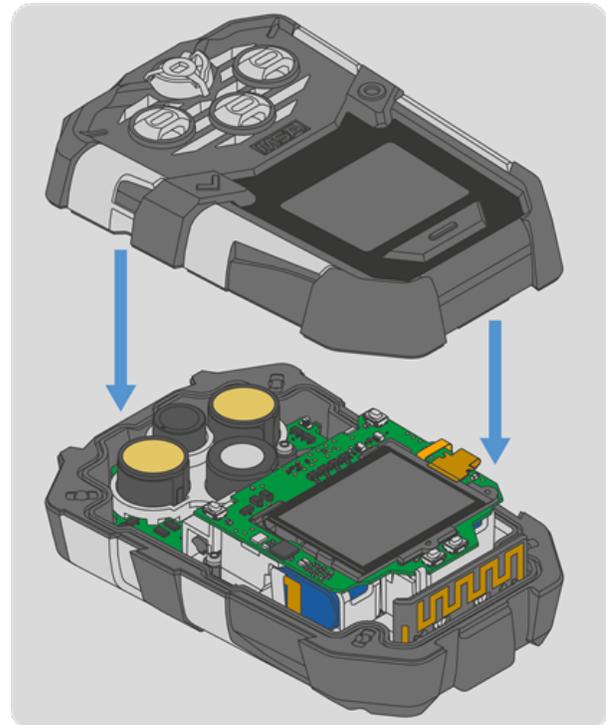
(3) Retire el PCBA de la pantalla y el conjunto de pantalla levantándolo como se muestra a continuación.



(4) Levante el PCBA de la pantalla y el conjunto de pantalla para separarlos de la tarjeta principal en el ángulo indicado. Elimínelos conforme a las regulaciones locales.



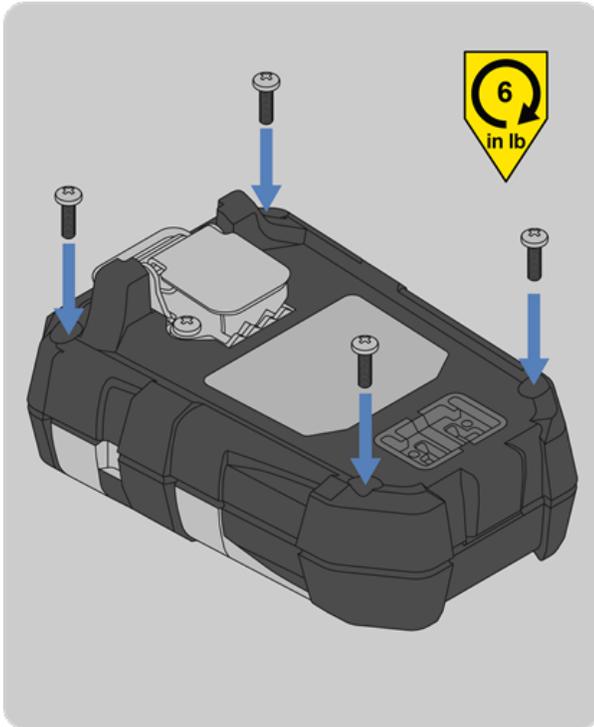
(5) Tome el nuevo PCBA de la pantalla y el conjunto de



(6) Monte la carcasa delantera.

pantalla e inserte el borde inferior izquierdo bajo el ajuste a presión en el soporte para pilas. Empuje el PCBA de la pantalla hacia abajo para enganchar el conector de placa a placa.

**NOTA:** Asegúrese de que el conector de placa a placa está bien alineado.



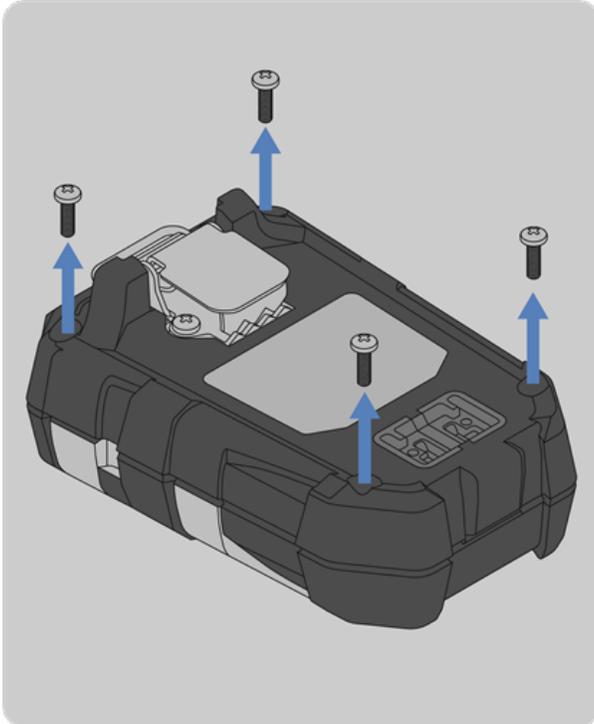
- (7) Monte los cuatro tornillos de repuesto con un destornillador dinamométrico Phillips 1. Aplique un par de apriete de 6 in-lbs (0,68 N-m).
- (8) Calibre el equipo según las instrucciones de la Guía del usuario del ALTAIR io 4.

### 5.1.7 Sustitución de la carcasa trasera

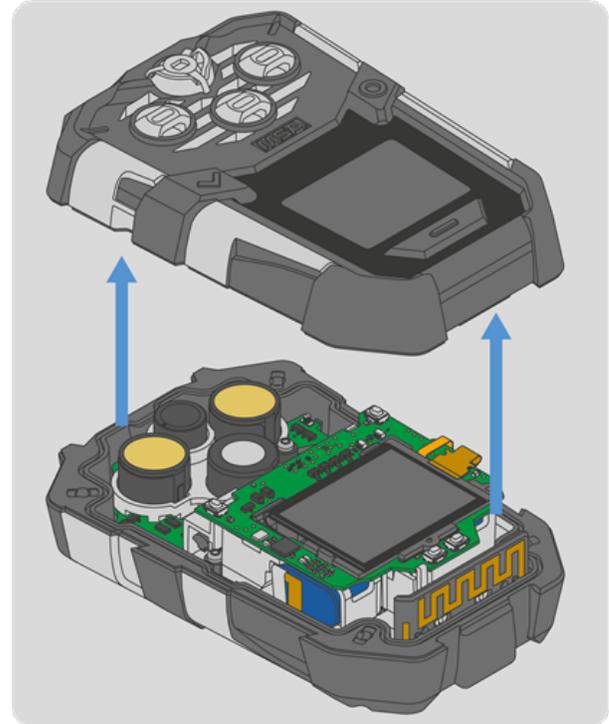
En esta sección se describe brevemente cómo cambiar la carcasa trasera del detector de gas portátil ALTAIR io 4.

#### Herramientas necesarias:

- Destornillador dinamométrico Phillips 1
- Destornillador dinamométrico Torx T6

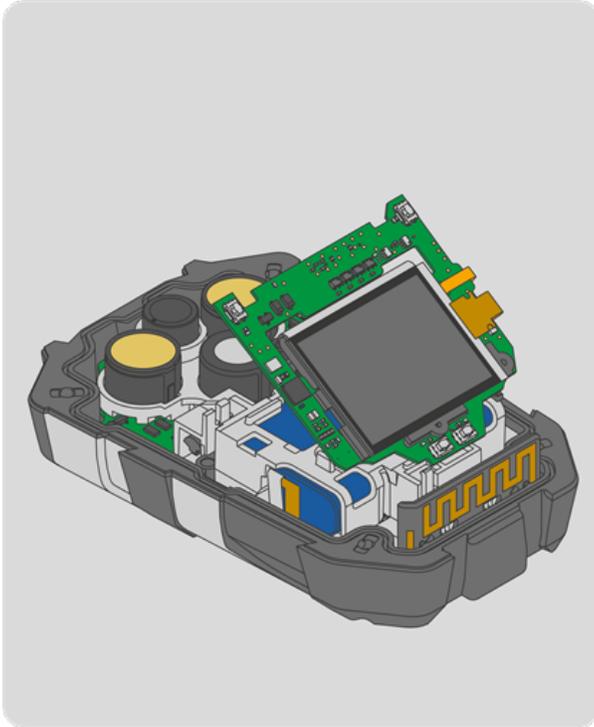


(1) Retire los cuatro tornillos externos con un destornillador Phillips n.º 1.

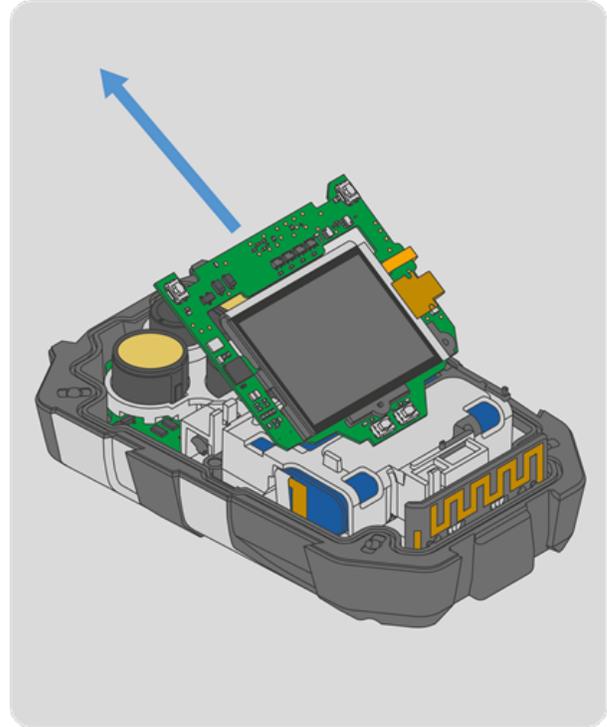


(2) Retire la carcasa delantera y la junta del sensor acoplada.

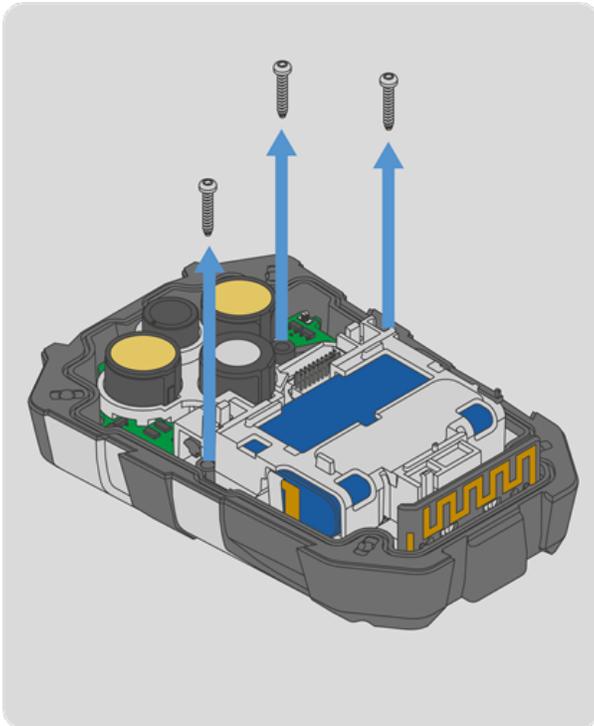
**NOTA:** La bocina o los sensores pueden adherirse a la junta cuando se retira la carcasa delantera. Si esto ocurre, consulte el paso 4 de [Cambio de la bocina](#) para volver a instalar la bocina, o el paso 4 de [Cambio de sensor](#) para volver a instalar el sensor.



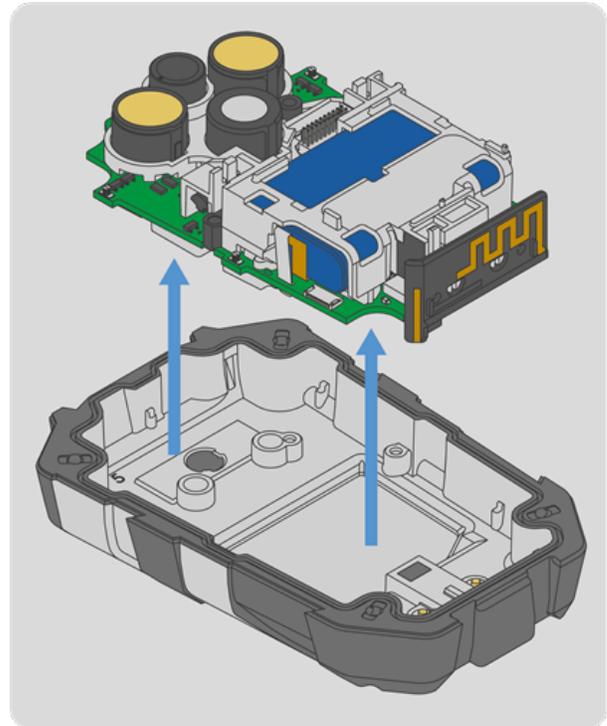
- (3) Retire el PCBA de la pantalla y el conjunto de pantalla levantándolo.



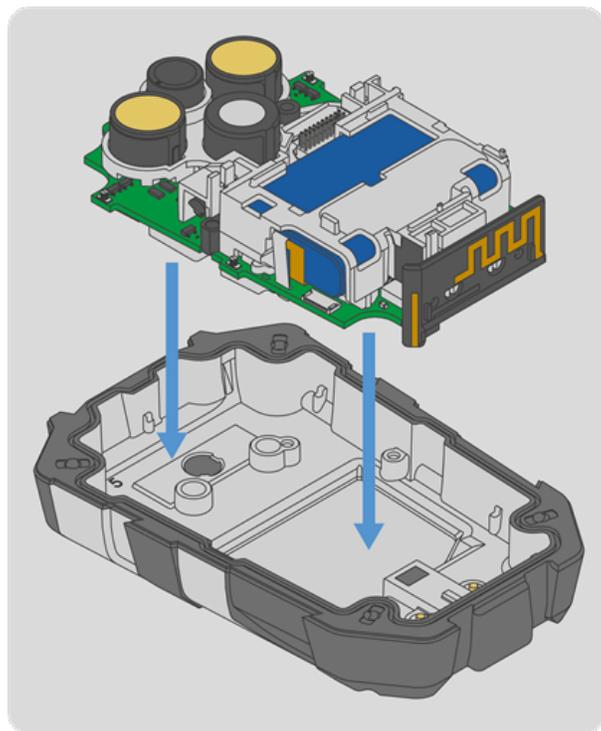
- (4) Levante el PCBA de la pantalla y el conjunto de pantalla para separarlos de la tarjeta principal en el ángulo indicado.



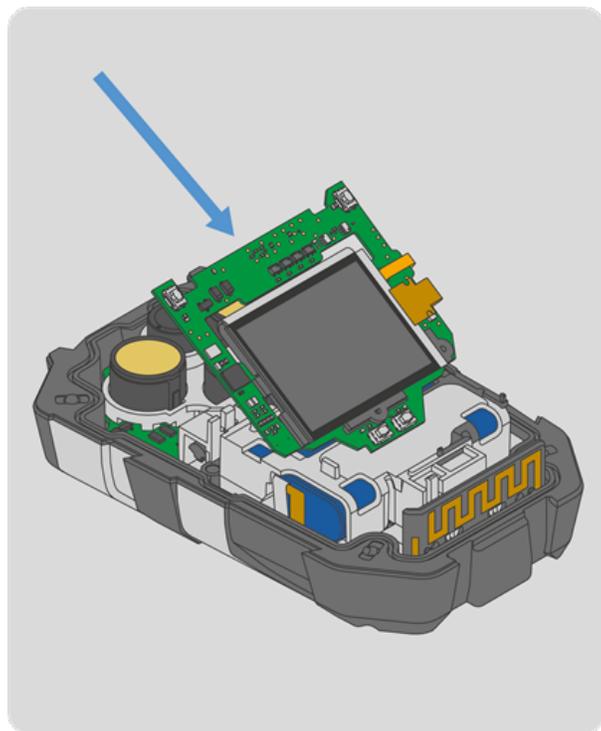
- (5) Retire los tres tornillos internos con un destornillador Torx T6.



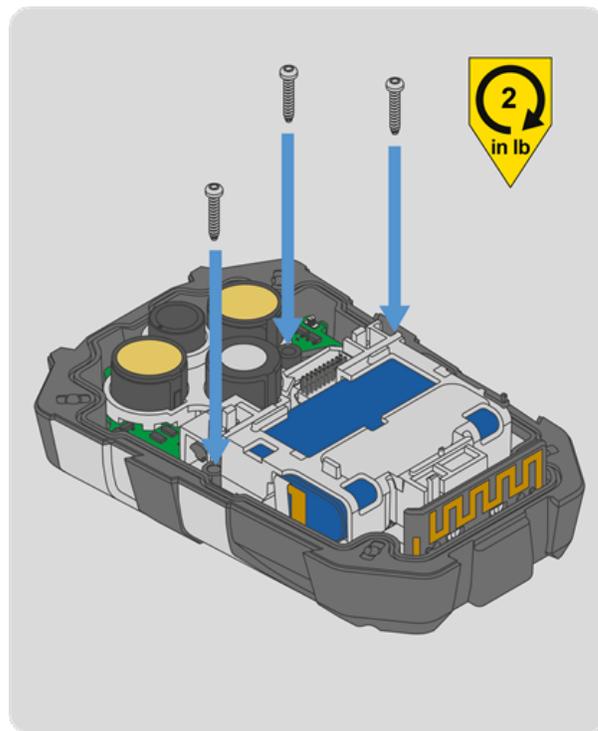
- (6) Levante el soporte transparente y la tarjeta principal para sacarlos de la carcasa trasera.



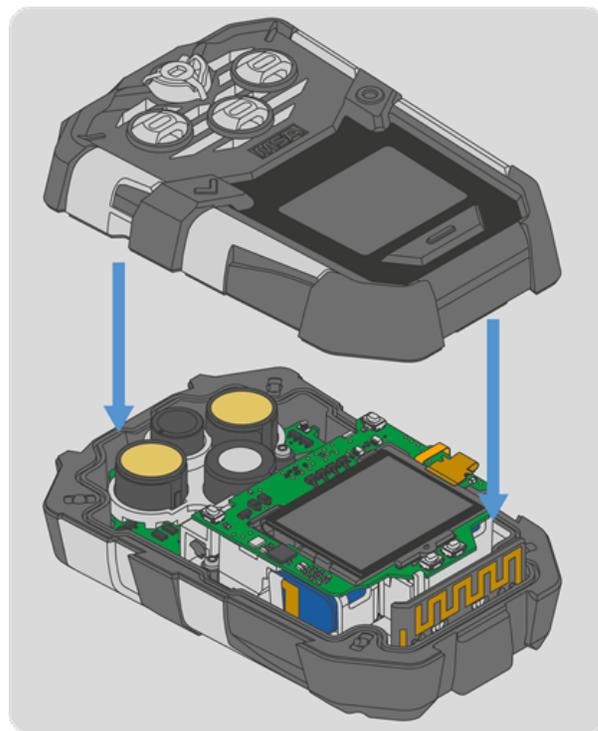
- (7) Instale la tarjeta principal en la carcasa trasera de repuesto.



Deseche la carcasa trasera conforme a las normativas locales.

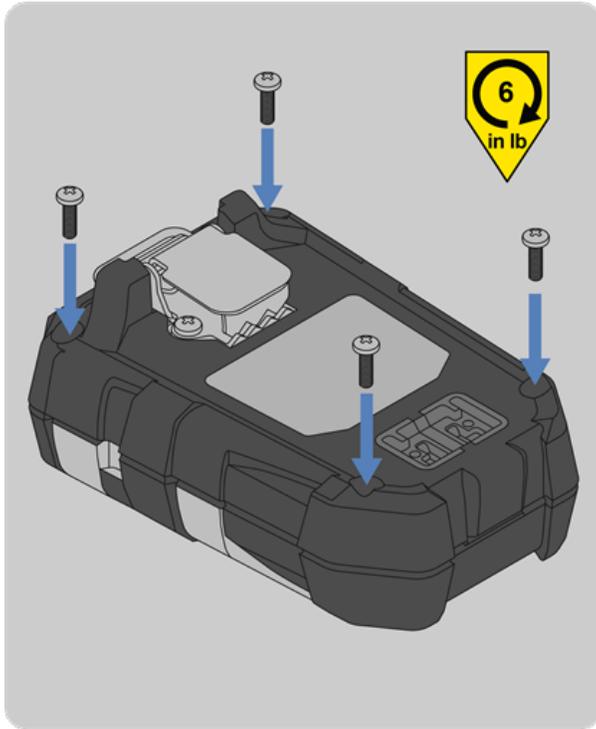


- (8) Monte los tres tornillos interiores de repuesto con un destornillador dinamométrico Torx T6. Aplique un par de apriete de 2 in-lbs (0,23 N-m).



- (9) Tome el PCBA de la pantalla y el conjunto de pantalla e inserte el borde inferior izquierdo bajo el ajuste a presión del soporte para pilas. Empuje el PCBA de la pantalla hacia abajo para enganchar el conector de placa a placa.
- (10) Monte la carcasa delantera.

**NOTA:** Asegúrese de que el conector de placa a placa esté bien alineado.



- (11) Monte los cuatro tornillos de repuesto con un destornillador dinamo métrico Phillips 1. Aplique un par de apriete de 6 in-lbs (0,68 N-m).
- (12) Calibre el equipo según las instrucciones de la Guía del usuario del ALTAIR io 4.

## 5.2 Resolución de problemas

Puede haber casos en los que la pantalla de su ALTAIR io 4 muestre un mensaje de error. Si esto ocurre, lleve a cabo los siguientes pasos para solucionar el problema:

- (1) Siga las indicaciones de resolución de problemas que aparecen en la pantalla.
- (2) Si los pasos de resolución de problemas no solucionan el error, póngase en contacto con MSA:

MSA - The Safety Company

1000 Cranberry Woods Drive

Cranberry Township, PA 16066 (EE. UU.)

EE. UU.

Teléfono: 1-800-MSA-2222

Fax: 1-800-967-0398

Para consultar los contactos locales de MSA, visítenos en [MSAsafety.com](http://MSAsafety.com)

## 6 Más información

### 6.1 Piezas de repuesto

Los números de piezas de repuesto y la información se pueden encontrar en el sitio web de MSA, en la información técnica de la página del producto ALTAIR io 4.

### 6.2 Eliminación y reciclaje

Elimine el dispositivo y las baterías conforme a la legislación local sobre salud y seguridad.

### 6.3 Garantía

**Las garantías ofrecidas por MSA con respecto al producto quedarán sin efecto si no se utiliza, se cuida o se realiza el mantenimiento de acuerdo con las instrucciones descritas en este manual.** Protéjase usted mismo y a otras personas cumpliendo dichas instrucciones. Recomendamos a nuestros clientes que se pongan en contacto con MSA en relación a este equipo, antes de su uso o en caso de necesitar cualquier información adicional relativa al uso o a reparaciones del mismo.

Elemento	Período de garantía (dispositivo adquirido)	Período de garantía (suscripción de dispositivo MSA+)
Carcasa y sistema electrónico	MSA garantiza que este producto estará libre de defectos mecánicos y de fallos de mano de obra durante 4 años a partir de la activación del dispositivo o 54 meses a partir de la fecha de fabricación, cualquiera que se produzca antes.	MSA garantiza que este producto estará libre de defectos mecánicos y de fallos de mano de obra durante la vigencia del contrato de suscripción MSA+.
Todos los sensores (salvo que se especifique lo contrario)	MSA garantiza que este producto estará libre de defectos mecánicos y de fallos de mano de obra durante 4 años a partir de la activación del dispositivo o 54 meses a partir de la fecha de fabricación, cualquiera que se produzca antes.	MSA garantiza que este producto estará libre de defectos mecánicos y de fallos de mano de obra durante la vigencia del contrato de suscripción MSA+.

Esta garantía no cubre filtros, fusibles, etc. Otros accesorios no especificados en esta garantía pueden tener períodos de garantía diferentes. Esta garantía solo es válida si el producto se mantiene y utiliza de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del vendedor.

El vendedor queda exento de toda obligación contraída con esta garantía si personas distintas a las de su propio personal o a las del servicio autorizado realizan reparaciones o modificaciones, o si se reclama la garantía por manejo indebido o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante del vendedor tiene autoridad alguna para vincular al vendedor a ninguna declaración, representación o garantía concerniente a este producto.

El vendedor no ofrece garantía alguna por los componentes o accesorios que no hayan sido fabricados por el vendedor, aunque transferirá al comprador todas las garantías del fabricante de dichos componentes.

**ESTA GARANTÍA ES EXCLUSIVA Y SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA, YA SEA EXPRESA, IMPLÍCITA U OBLIGATORIA, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LOS TÉRMINOS DE ESTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA EXPRESAMENTE A CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO, A LA TITULARIDAD Y A LA NO INFRACCIÓN, ASÍ COMO A TODAS LAS GARANTÍAS DERIVADAS DEL CURSO DE LOS NEGOCIOS, LOS USOS O LAS PRÁCTICAS COMERCIALES. EL VENDEDOR NO GARANTIZA DE NINGÚN MODO QUE EL PRODUCTO O CUALQUIER SOFTWARE QUE CONTenga O QUE SE**

**UTILICE EN RELACIÓN CON EL PRODUCTO CUMPLA CON LOS REQUISITOS DEL COMPRADOR O DE CUALQUIER OTRA PERSONA, QUE FUNCIONE SIN INTERRUPCIONES, QUE LOGRE CUALQUIER RESULTADO PREVISTO, QUE SEA COMPATIBLE O QUE FUNCIONE CON CUALQUIER SOFTWARE, SISTEMA U OTROS SERVICIOS, O QUE SEA SEGURO, PRECISO, COMPLETO, LIBRE DE CÓDIGOS DAÑINOS O SIN ERRORES.**

Sin una suscripción activa a Grid, MSA recomienda dejar de utilizar el dispositivo. A pesar de que el dispositivo continuará funcionando localmente como detector de gas, sin una suscripción activa, los dispositivos tendrán una funcionalidad limitada, lo que incluye, entre otras cosas, la imposibilidad de configurarse, acceder a los datos de registro o recibir actualizaciones. Además, algunas funcionalidades locales del dispositivo pueden verse afectadas, lo que incluye, entre otras cosas, la capacidad de desbloquear el dispositivo si el bloqueo de asignación de ID de MSA está activado o las notificaciones reiteradas de pérdida de conexión móvil.

#### **Recurso exclusivo**

Se acuerda de forma expresa que el recurso único y exclusivo del comprador, por incumplimiento de la anterior garantía, por cualquier conducta dolosa del vendedor o por cualquier otra causa de acción, será la reparación o la sustitución a criterio del vendedor (incluida la sustitución con equipos actualizados a discreción del vendedor) de cualquier equipo o pieza del mismo que, tras haber sido examinado por parte del vendedor, se haya probado que no se encontraba en las condiciones garantizadas. La sustitución de equipos o piezas conforme a lo anterior se realizará sin costo alguno para el comprador, F.O.B. en la planta del vendedor. El incumplimiento del vendedor de sustituir satisfactoriamente cualquier equipo o piezas no conformes no será causa de la pérdida del propósito esencial del recurso aquí establecido ni de limitación de responsabilidad alguna aquí estipulada.

#### **Exclusión de daños resultantes**

**EL COMPRADOR ENTIENDE Y ACEPTA EXPRESAMENTE QUE, BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA, EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE ANTE EL COMPRADOR POR LOS DAÑOS O LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS ESPECIALES, INCIDENTALES O RESULTANTES DE NINGUNA CLASE, INCLUIDA PERO SIN LIMITARSE A ELLA, LA PÉRDIDA DE BENEFICIOS ANTICIPADOS Y CUALQUIER OTRA PÉRDIDA CAUSADA POR LA FALTA DE OPERATIVIDAD DE LOS PRODUCTOS. ESTA EXCLUSIÓN SE APLICA A LAS RECLAMACIONES POR INCUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA, AGRAVIO EXTRA CONTRACTUAL O CUALQUIER OTRO HECHO LITIGIOSO CONTRA EL VENDEDOR.**

