



HI97742

Fotómetro para Hierro Rango Bajo y Manganeso

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments.

Lea atentamente este manual de instrucciones antes de utilizar el instrumento.

Este manual le proporcionará la información necesaria para el correcto uso del instrumento, así como una idea precisa de su versatilidad.

Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un correo electrónico a ventas@hannachile.com. Visite www.hannachile.com para más información sobre Hanna Instruments y nuestros productos.

TABLA DE CONTENIDOS

1. EXAMEN PRELIMINAR	3	6.7. AYUDA CONTEXTUAL	13
2. MEDIDAS DE SEGURIDAD	3	6.8. GESTIÓN DE LA BATERÍA	13
3. ABREVIATURAS	4	7. FOTÓMETRO	14
4. ESPECIFICACIONES	4	7.1. SELECCIÓN DE MÉTODO	14
5. DESCRIPCIÓN	5	7.2. RECOGIDA Y MED. REACTIVOS Y MUESTRAS	14
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO PREVISTO	5	7.3. PREP. DE CILINDROS Y CUBETAS ..	14
5.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	6	8. MÉTODO PROCEDIMIENTO	16
5.3. PRECISIÓN Y EXACTITUD	7	8.1. HIERRO RANGO BAJO	16
5.4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO ..	7	8.2. MANGANESO RANGO BAJO	18
5.5. SISTEMA ÓPTICO	7	9. DESC. ADVERTENCIAS Y ERRORES ..	21
6. OPERACIONES GENERALES	8	10. CAMBIO DE BATERÍA	22
6.1. VALIDACIÓN MEDIDOR: CAL CHECK, CALIBRACIÓN	8	11. ACCESORIOS	23
6.2. Fórmula Química y Conversión de Unidades ..	10	11.1. SET DE REACTIVOS	23
6.3. GLP	10	11.2. OTROS ACCESORIOS	23
6.4. REGISTRO DATOS/RECUP. REGISTRO	10	CERTIFICACIÓN	24
6.5. CONFIGURACIÓN GENERAL	11	RECOMENDACIONES PARA USUARIOS	24
6.6. REACTIVOS Y ACCESORIOS	13	GARANTÍA	24

Todos los derechos están reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento por escrito del propietario de los derechos de autor, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, EE. UU. Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, la construcción o la apariencia de sus productos sin previo aviso.

1. EXAMEN PRELIMINAR

Retire el instrumento y los accesorios del embalaje y examínelos detenidamente. Para obtener más ayuda, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments® o envíenos un correo electrónico a ventas@hannachile.com.

Cada [HI97742C](#) se entrega en un estuche de transporte resistente y se suministra con:

- Cubeta de muestra (2 Uds.)
- Tapa de cubeta de muestra (2 Uds.)
- Tapón de plástico (2 Uds.)
- [A ZERO](#) - Cubeta A CAL Check™
- [HI97742B](#) - Cubeta CAL Check B para Hierro Rango Bajo
- [HI97748B](#) - Cubeta CAL Check B para Manganeseo Rango Bajo
- Paño para limpiar cubetas
- Tijera
- Batería alcalina AA de 1.5V (3 unidades)
- Certificado estándar CAL Check
- Guía de referencia rápida con instrucciones para la descarga del manual y certificado de calidad del instrumento.

Cada [HI97742](#) se entrega en una caja de cartón y se suministra con:

- Cubeta de muestra (2 Uds.)
- Tapa de cubeta de muestra (2 unidades)
- Tapón de plástico (2 Uds.)
- Batería alcalina AA de 1.5 V (3 unidades)
- Guía de referencia rápida con instrucciones para la descarga del manual y certificado de calidad del instrumento.

Nota: *Guarde todo el material de embalaje hasta que esté seguro de que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado o defectuoso deberá devolverse en su material de embalaje original con los accesorios suministrados.*

2. MEDIDAS DE SEGURIDAD



- Los productos químicos contenidos en los kits de reactivos pueden ser peligrosos si se manipulan incorrectamente.
- Lea las Hojas de Seguridad (SDS) antes de realizar pruebas.
- Equipo de seguridad: Use protección ocular y ropa adecuada cuando sea necesario y siga las instrucciones cuidadosamente.
- Derrames de reactivo: si se produce un derrame de reactivo, limpie inmediatamente y enjuague con abundante agua. Si el reactivo entra en contacto con la piel, enjuague bien el área afectada con agua. Evite respirar los vapores liberados.
- Eliminación de desechos: para la eliminación adecuada de los kits de reactivos y las muestras reaccionadas, comuníquese con un proveedor de eliminación de desechos autorizado.

3. ABREVIATURAS

$\mu\text{g/L}$	microgramos por litro (ppb)	GLP	Buenas Prácticas de Laboratorio
mg/L	miligramos por litro (ppm)	HDPE	Polietileno de Alta Densidad
mL	mililitro	LED	Diodo Emisor de Luz
$^{\circ}\text{C}$	grado Celsius	LR	Rango Bajo
$^{\circ}\text{F}$	grado Fahrenheit	NIST	Instituto Nacional de Normas y Tecnología
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos		

4. ESPECIFICACIONES

Hierro RB

Rango	0.00 a 1.60 mg/L (como Fe)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	$\pm 0.01 \text{ mg/L} \pm 8\%$ de la lectura a 25°C
Método	Adaptación del Método TPTZ

Manganeso RB

Rango	0 a 300 $\mu\text{g/L}$ (as Mn)
Resolución	1 $\mu\text{g/L}$
Precisión	$\pm 10 \mu\text{g/L} \pm 3\%$ de la lectura a 25°C
Método	Adaptación del método 1-(2-piridilazo)-2-naftol PAN

Sistema de Medición

Fuente de luz	Diodo Emisor de Luz
Filtro de Paso de Banda	575 nm
Ancho Banda Filtro Paso Banda	8 nm
Precisión Long. Onda Filtro Paso Banda	$\pm 1.0 \text{ nm}$
Detector Luz	Fotocelda de Silicio
Tipo Cubeta	Redondo de 24.6 mm de diámetro (22 mm interior)

Especificaciones Adicionales

Registro Automático	50 lecturas
Pantalla	LCD B/N de 128×64 píxeles con retroiluminación
Apagado Automático	Después de 15 min inactividad (30 min. antes de una medición LEER)
Tipo de Batería	Alcalino AA de 1.5 V (3 Uds.)
Duración Batería	> 800 mediciones (sin retroiluminación)
Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F); 0 a 100% HR, no reparable
Dimensiones	142.5×102.5×50.5 mm (5.6×4.0×2.0")
Peso (con baterías)	380 g (13.4 oz.)
Clasif. Protección Ingreso Caja	IP67, caja flotante

5. DESCRIPCIÓN

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO PREVISTO

El [HI97742](#) es un fotómetro portátil de autodiagnóstico que se beneficia de los años de experiencia de Hanna® como fabricante de instrumentos analíticos. Tiene un sistema óptico avanzado que utiliza un diodo emisor de luz (LED) y un filtro de interferencia de banda estrecha que permite lecturas precisas y repetibles.

El sistema óptico está sellado contra el polvo, la suciedad y el agua del exterior. El medidor utiliza un exclusivo sistema de bloqueo positivo para garantizar que las cubetas siempre se coloquen en el soporte en la misma posición.

Con la funcionalidad CAL Check™, los usuarios pueden validar el rendimiento del instrumento en cualquier momento y aplicar una calibración de usuario (si es necesario). Las cubetas CAL Check de Hanna Instruments® están fabricadas con estándares trazables al NIST.

El modo tutorial integrado guía a los usuarios paso a paso a través del proceso de medición. Incluye todos los pasos necesarios para la preparación de la muestra, los reactivos y las cantidades necesarias.

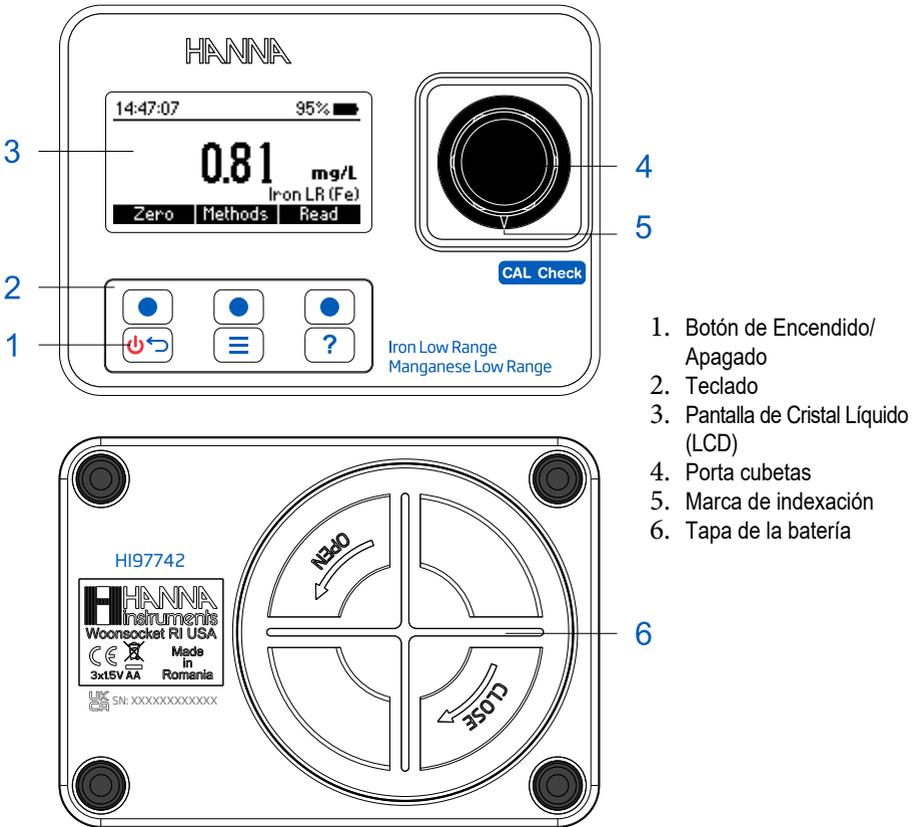
El medidor mide el contenido de hierro en muestras de agua de 0.00 a 1.60 mg/L (ppm) y el contenido de manganeso en muestras de agua en el rango de 0 a 300 µg/L (ppb).

El método del hierro es una adaptación del método TPTZ. El método para el manganeso es una adaptación del método PAN del 1-(2-piridilazo)-2-naftol.

El [HI97742](#) es un medidor compacto y versátil adecuado para mediciones de terreno o de banco, que presenta:

- Sistema óptico sofisticado
- Validación del medidor mediante cubetas CAL Check certificadas
- El modo Tutorial guía al usuario paso a paso
- Registro automático
- Resistente al agua IP67, carcasa flotante
- Funciones GLP

5.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL



1. Botón de Encendido/ Apagado
2. Teclado
3. Pantalla de Cristal Líquido (LCD)
4. Porta cubetas
5. Marca de indexación
6. Tapa de la batería

Descripción del Teclado

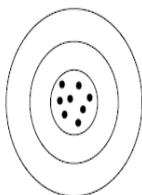
El teclado contiene 3 teclas directas y 3 teclas funcionales con las siguientes funciones:

-  Presione la tecla funcional para realizar la función que se muestra arriba en la pantalla LCD.
-  Mantenga presionado para apagar/encender. Presione brevemente para regresar a la pantalla anterior.
-  Presione para acceder a la pantalla del menú.
-  Presione para mostrar el menú de ayuda contextual.

5.3. PRECISIÓN Y EXACTITUD

La precisión es qué tan cerca están las medidas repetidas entre sí. La precisión generalmente se expresa como desviación estándar (DE).

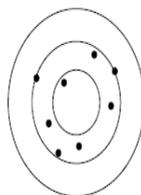
La exactitud se define como la proximidad del resultado de una prueba al valor real. Aunque una buena precisión sugiere una buena exactitud, los resultados precisos pueden ser inexactos. La figura explica estas definiciones.



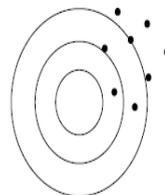
Preciso/Exacto



Preciso/No Exacto



No Preciso/Exacto



No Preciso/No Exacto

5.4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La absorción de luz es un fenómeno típico de interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Cuando un haz de luz atraviesa una sustancia, parte de la radiación puede ser absorbida por átomos, moléculas o redes cristalinas. El análisis químico fotométrico se basa en reacciones químicas específicas entre una muestra y un reactivo para producir un compuesto absorbente de luz.

Si se produce absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud del camino óptico a través de la materia como de las características físico-químicas de la sustancia según la ley de Lambert-Beer. Si todos los demás factores son constantes, la concentración "c" se puede calcular a partir de la absorbancia de la sustancia. Ley de Lambert-Beer:

$-\log I/I_0 = \epsilon_\lambda c d$	I_0	=	intensidad del haz de luz incidente
$A = \epsilon_\lambda c d$	I	=	intensidad haz luz después de absorción
	ϵ_λ	=	coeficiente extinción molar longitud onda λ .
	c	=	concentración molar de la sustancia
	d	=	camino óptico a través de la sustancia

5.5. SISTEMA ÓPTICO

El sistema de referencia interno (detector de referencia) del fotómetro [HI97742](#) compensa cualquier desviación debida a fluctuaciones de energía o cambios de temperatura ambiente, proporcionando una fuente estable de luz para la medición del blanco (cero) y la medición de la muestra.

Las fuentes de luz LED ofrecen un rendimiento superior en comparación con las lámparas de tungsteno. Los LED tienen una eficiencia luminosa mucho mayor, proporcionando más luz consumiendo menos energía. También producen poco calor, lo que de otro modo podría afectar la estabilidad electrónica. Los LED están disponibles en una amplia gama de longitudes de onda, mientras que las lámparas de tungsteno tienen una salida de luz azul/violeta deficiente.

Los filtros ópticos mejorados garantizan una mayor precisión de la longitud de onda y permiten recibir una señal más brillante y potente. El resultado final es una mayor estabilidad de la medición y un menor error de longitud de onda.

Una lente de enfoque recoge toda la luz que sale de la cubeta, eliminando errores causados por imperfecciones y rayones de la cubeta, eliminando la necesidad de indexar la cubeta.

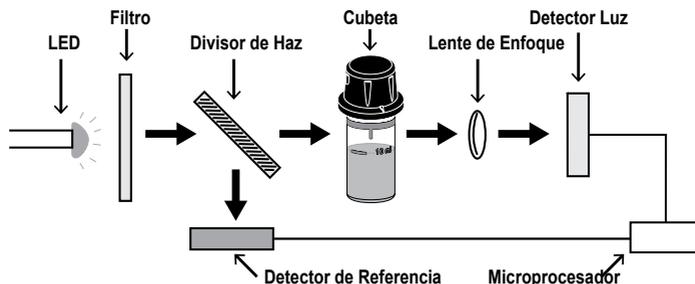


Diagrama de Bloques de Instrumentos

6. OPERACIONES GENERALES

6.1. VALIDACIÓN DEL MEDIDOR: CAL CHECK/CALIBRACIÓN

La validación del HI97742 implica verificar la concentración de los estándares certificados CAL Check. La pantalla CAL Check guía al usuario paso a paso a través del proceso de validación y calibración del usuario (si es necesario).

ADVERTENCIA: No utilice ninguna solución o estándar que no sean los estándares CAL Check de Hanna Instruments®. Para obtener resultados precisos de validación y calibración, realícelos a temperatura ambiente, de 18 a 25 °C (64,5 a 77,0 °F).

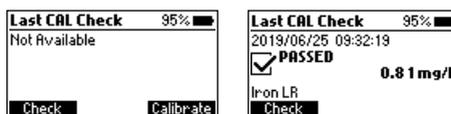
Nota: Los Estándares CAL Check no leerá el valor especificado en el modo de medición. Proteja las cubetas CAL Check de la luz solar directa manteniéndolas en su embalaje original. Conservar entre +5 °C y +30 °C (41 - 86 °F), no congelar.

Para realizar CAL Check:

1. Presione la tecla para ingresar al menú. Utilice las teclas funcionales para seleccionar CAL Check/Calibración y presione **Seleccionar**.



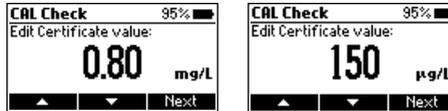
En la pantalla se mostrará el mensaje "No Disponible" o la fecha, hora y estado de la última verificación de CAL.



Nota: CAL Check & Calibración es para el método seleccionado.

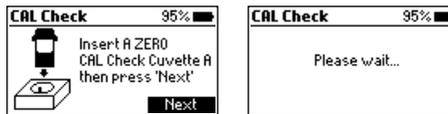
2. Presione **Verificar** para iniciar una nueva verificación de CAL. Presione la tecla en cualquier momento para cancelar el proceso de validación.

3. Utilice las teclas funcionales para ingresar el valor del certificado del estándar de calibración que se encuentra en el Certificado Estándar CAL Check™. Presione **Siguiente** para continuar.



Nota: Este valor se guardará en el instrumento para futura validación. Si se obtiene un nuevo conjunto de estándares de calibración, actualice el valor del certificado.

4. Inserte la Cubeta CAL Check **A ZERO** y luego presione **Siguiente** para continuar. Durante la medición se mostrará el mensaje "Por favor espere...".

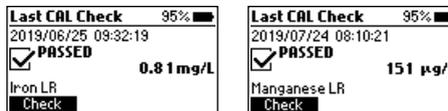


5. Inserte la cubeta B CAL Check para el método seleccionado (**HI97742B** para Hierro RB o **HI97748B** para Manganeso RB) y luego presione **Siguiente** para continuar. Durante la medición se mostrará el mensaje "Por favor espere...".

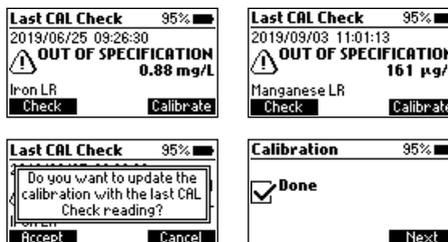


6. Cuando se complete el CAL Check, la pantalla mostrará uno de los siguientes mensajes y el valor obtenido durante la medición:

- **"APROBADO"**: El valor medido está dentro de la especificación de precisión, no se requiere calibración por parte del usuario.

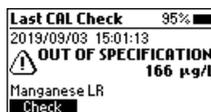
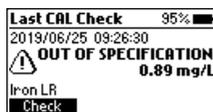


- **"FUERA DE ESPECIFICACIÓN"** y **Calibrar** está disponible: el valor medido está cerca del valor esperado. Para actualizar la calibración del usuario, presione **Calibrar**. Presione **Aceptar** para confirmar o **Cancelar** para regresar a la pantalla anterior.



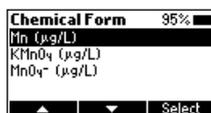
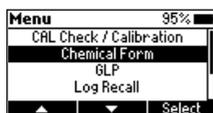
- **"FUERA DE ESPECIFICACIÓN"**: No se permite una calibración por parte del usuario, el valor medido está fuera de la ventana de tolerancia. Verifique el valor certificado, la fecha de vencimiento y limpie el exterior de la cubeta. Repita el procedimiento de verificación CAL.

Si este error continúa, comuníquese con el Centro de Atención al Cliente de Hanna Instruments® más cercano.



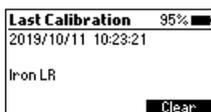
6.2. FÓRMULA QUÍMICA Y CONVERSIÓN DE UNIDADES

La fórmula química y los factores de conversión de unidades están pre programados en el instrumento y son específicos del método. Para ver el resultado mostrado en la fórmula química deseada, para el método de Manganese RB, ingrese al menú presionando y use las teclas funcionales para seleccionar *Forma Química*. Presione **Seleccionar** para cambiar la fórmula química mostrada. Utilice las teclas funcionales para resaltar la fórmula química deseada y presione **Seleccionar**. La fórmula seleccionada se guardará cuando se apague el instrumento.



6.3. GLP

Presione la tecla para ingresar al menú. Utilice las teclas funcionales para seleccionar *GLP* y presione **Seleccionar**. Las Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP) muestran la fecha y hora de la última calibración del usuario (si está disponible) o calibración de fábrica. Para borrar la última calibración del usuario y borrar CAL Check™, presione **Borrar** y siga las instrucciones. Presione **Sí** para borrar y volver a los datos de calibración de fábrica o **No** para salir del procedimiento de borrado.

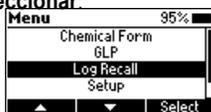


6.4. REGISTRO DE DATOS/RECUPERACIÓN DE REGISTRO

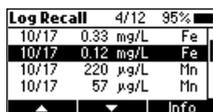
El instrumento cuenta con una función de registro automático de datos para ayudar a los usuarios a realizar un seguimiento de todas las mediciones. Cada vez que se realiza una medición los datos se guardan automáticamente. El registro de datos puede contener 50 mediciones individuales. Cuando el registro de datos esté lleno (50 puntos de datos), el medidor reescribirá el punto de datos más antiguo.

Es posible ver y eliminar los datos utilizando el menú *Recuperar Registro*.

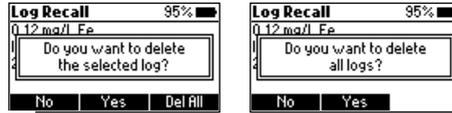
Presione la tecla para ingresar al menú. Utilice las teclas funcionales para seleccionar *Recuperar Registro* y presione **Seleccionar**.



Utilice las teclas funcionales para resaltar un registro y presione **Información** para ver información adicional sobre el registro. Desde esta pantalla, se pueden utilizar **Siguiente** y **Anterior** para ver otros registros.



Presione **Eliminar** para borrar los datos registrados. Después de presionar **Eliminar**, aparecerá un mensaje en la pantalla que solicita confirmación.



Presione **No** o la tecla  para regresar a la pantalla anterior.

Presione **Sí** para eliminar el registro seleccionado.

Presione **Borrar Todo** para borrar todos los datos registrados. Si se presiona **Borrar Todo**, siga las instrucciones para confirmar. Presione **Sí** para eliminar todos los datos registrados, **No** o la tecla  para regresar a la recuperación del registro.

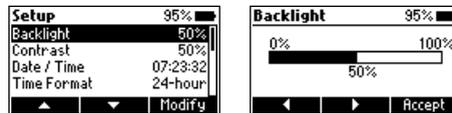
6.5. CONFIGURACIÓN GENERAL

Presione la tecla  para ingresar al menú. Utilice las teclas funcionales para seleccionar Configuración y presione **Seleccionar**. Utilice las teclas funcionales para resaltar la opción deseada.

Luz De Fondo

Opción: 0 a 100 %

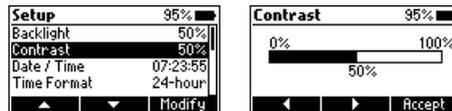
Presione **Modificar** para acceder a la intensidad de la Luz de Fondo. Utilice las teclas funcionales para aumentar o disminuir el valor. Presione **Aceptar** para confirmar o la tecla  para regresar al menú *Configuración* sin guardar el nuevo valor.



Contraste

Opción: 0 a 100 %

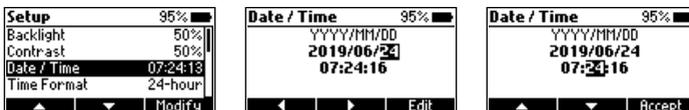
Presione **Modificar** para cambiar el contraste de la pantalla. Utilice las teclas funcionales para aumentar o disminuir el valor. Presione **Aceptar** para confirmar el valor o la tecla  para regresar al menú *Configuración* sin guardar el nuevo valor.



Fecha y Hora

Presione **Modificar** para cambiar la fecha y la hora. Presione las teclas funcionales para resaltar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo). Presione **Editar** para modificar el valor resaltado. Utilice las teclas funcionales para cambiar el valor.

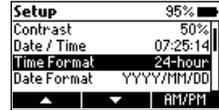
Pulse **Aceptar** para confirmar o la tecla  para volver a la pantalla anterior.



Formato Hora

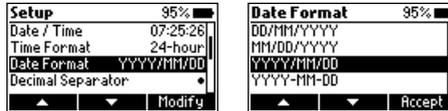
Opción: AM/PM o 24 horas

Presione la tecla funcional para seleccionar el formato de hora deseado.



Formato Fecha

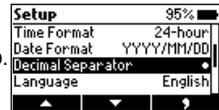
Presione **Modificar** para cambiar el formato de fecha. Utilice las teclas funcionales para seleccionar el formato deseado. Presione **Aceptar** para confirmar o la tecla  para regresar al menú *Configuración* sin guardar el nuevo formato.



Separador Decimal

Opción: coma (,) o punto (.)

Presione la tecla funcional para seleccionar el separador decimal deseado. El separador decimal se utiliza en la pantalla de medición.



Idioma

Presione **Modificar** para cambiar el idioma. Utilice las teclas funcionales para seleccionar el idioma deseado.

Presione **Aceptar** para elegir uno de los idiomas instalados.

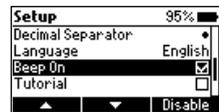


Zumbador

Opción: Activar o Desactivar

Cuando está habilitado, se escucha un pitido corto cada vez que se presiona una tecla.

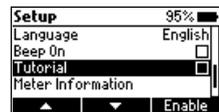
Suena una alerta de pitido largo cuando la tecla presionada no está activa o se detecta un error. Presione la tecla funcional para habilitar o deshabilitar el zumbador.



Tutorial

Opción: Activar o Desactivar

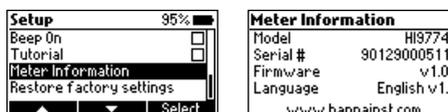
Cuando está habilitado, se guiará al usuario paso a paso a través del procedimiento de medición.



Información del Medidor

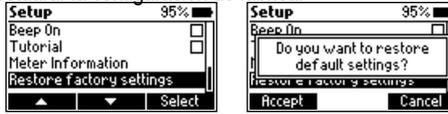
Presione **Seleccionar** para ver el modelo, número de serie, versión de firmware e idioma seleccionado.

Presione la tecla  para regresar al menú *Configuración*.



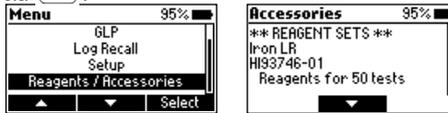
Restaurar Configuración de Fábrica

Presione **Seleccionar** para restablecer la configuración de fábrica. Presione **Aceptar** para confirmar o **Cancelar** para salir sin restaurar la configuración de fábrica.



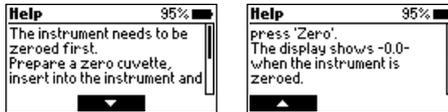
6.6. REACTIVOS Y ACCESORIOS

Presione la tecla para  ingresar al menú. Utilice las teclas funcionales para seleccionar *Reactivos/Accesorios* y presione **Seleccionar** para acceder a una lista de reactivos y accesorios. Para salir presione la tecla .



6.7. AYUDA CONTEXTUAL

El HI97742 ofrece un modo de ayuda contextual interactivo que ayuda al usuario en cualquier momento. Para acceder a la pantalla de ayuda presione la tecla .

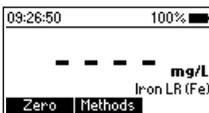


El instrumento mostrará información adicional relacionada con la pantalla actual. Para leer toda la información disponible, desplace el texto utilizando las teclas funcionales.

Para salir del modo de ayuda presione la tecla  o  y el medidor volverá a la pantalla anterior.

6.8. GESTIÓN DE LA BATERÍA

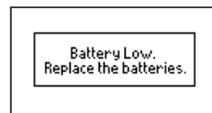
El medidor realizará una prueba de autodiagnóstico cuando esté encendido. Durante esta prueba, el logotipo de Hanna Instruments® aparecerá en la pantalla LCD. Si la prueba de autodiagnóstico fue exitosa, el medidor está listo para usar. El icono de batería en la pantalla LCD indicará el estado de la batería:



La batería está llena.



La batería está por debajo del 10%. Reemplace las baterías pronto.



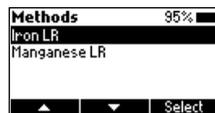
La batería está baja. Reemplace las baterías por otras nuevas.

Para conservar la batería, el medidor se apagará automáticamente después de 15 minutos de inactividad. Si se ha realizado una lectura cero, pero, no una lectura, el tiempo de apagado automático aumenta a 30 minutos.

7. FOTÓMETRO

7.1. SELECCIÓN DEL MÉTODO

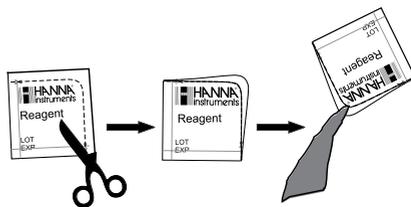
Presione **Métodos** cuando esté en el modo de medición para acceder a la lista de métodos. Utilice las teclas funcionales para resaltar el método deseado y luego presione **Seleccionar**. El método seleccionado se guardará cuando se apague el instrumento.



7.2. RECOLECCIÓN Y MEDICIÓN DE MUESTRAS Y REACTIVOS

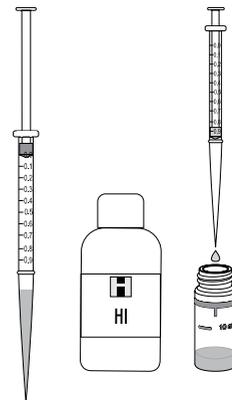
Uso Adecuado del Paquete de Polvo

1. Utilice tijera para abrir el paquete de polvo.
2. Empuje los bordes del paquete para formar una punta.
3. Vierta el contenido del paquete.



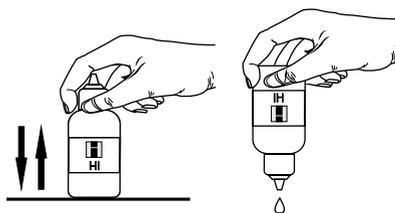
Uso Adecuado de la Jeringa

1. Empuje el émbolo completamente dentro de la jeringa e inserte la punta en la solución.
2. Tire del émbolo hacia arriba hasta que el borde inferior del sello esté exactamente en la marca del volumen deseado.
3. Saque la jeringa y limpie el exterior de la punta de la jeringa, asegúrese de que no queden gotas colgando de la punta de la jeringa. Luego, manteniendo la jeringa en posición vertical sobre la cubeta, empuje el émbolo hacia abajo dentro de la jeringa; el volumen deseado habrá entrado en la cubeta.



Uso Adecuado del Frasco Cuentagotas

1. Golpee el gotero sobre la mesa varias veces y limpie el exterior de la punta con un paño.
2. Mantenga siempre el frasco cuentagotas en posición vertical mientras dosifica el reactivo.

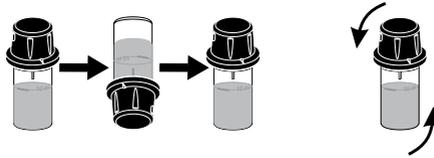


7.3. PREPARACIÓN DE CILINDROS Y CUBETAS

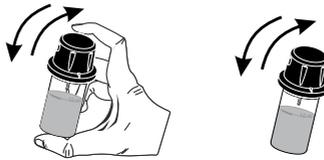
La mezcla adecuada es muy importante para la reproducibilidad de las mediciones. La técnica de mezcla adecuada se enumera en el procedimiento del método.

(a) Invierta la cubeta un par de veces o durante un tiempo específico: mantenga la cubeta en posición vertical. Voltee la cubeta y espere a que toda la solución fluya hacia el extremo de la tapa, luego regrese la cubeta a la posición vertical y espere a que toda la solución fluya al fondo de la cubeta. Esta es una inversión.

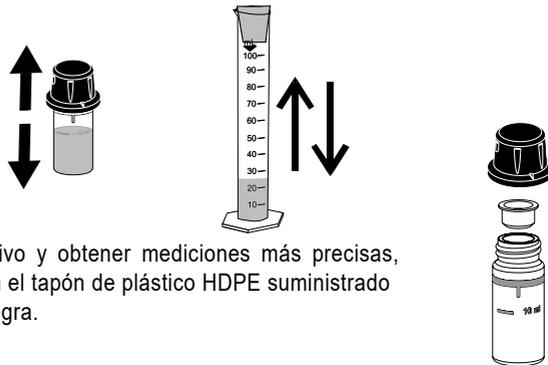
La velocidad correcta para esta técnica de mezcla es de 10 a 15 inversiones completas en 30 segundos. Esta técnica de mezcla se indica con "invertir para mezclar" y los siguientes íconos:



(b) El método de mezcla se indica con "agitar suavemente" usando uno de los siguientes íconos:



(c) El método de mezcla se indica con "agitar vigorosamente" usando uno de los siguientes íconos:



Para evitar fugas de reactivo y obtener mediciones más precisas, cierre la cubeta primero con el tapón de plástico HDPE suministrado y luego con la tapa negra.

Siempre que se coloque la cubeta en el soporte de medición, ésta debe estar seca por fuera y libre de huellas dactilares, aceite o suciedad. Límpiela minuciosamente con un paño de limpieza de microfibra [HI731318](#) o un paño sin pelusa antes de insertarlo.

Agitar la cubeta puede generar burbujas en la muestra, provocando lecturas más altas.

Para obtener mediciones precisas, elimine dichas burbujas girando o golpeando suavemente la cubeta.

No deje reposar la muestra reaccionada por mucho tiempo después de agregar el reactivo. Para obtener la mayor precisión, respete los tiempos descritos en el método.

Es posible realizar varias lecturas seguidas, pero se recomienda realizar una nueva lectura de cero para cada muestra y utilizar la misma cubeta para la puesta a cero y la medición cuando sea posible.

Deseche la muestra inmediatamente después de tomar la lectura, o el vidrio podría mancharse permanentemente. Todos los tiempos de reacción informados en este manual son a 25 °C (77 °F).

En general, el tiempo de reacción debe aumentarse para temperaturas inferiores a 20 °C (68 °F) y disminuirse para temperaturas superiores a 25 °C (77 °F).



8. PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO

8.1. HIERRO RANGO BAJO

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93746-0	Reactivo Hierro RB	2 sobres

SETS REACTIVOS

- HI93746-01 Reactivo Hierro RB - 50 pruebas
- HI93746-03 Reactivo Hierro RB - 150 pruebas

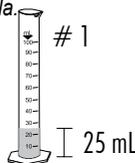
Para otros accesorios ver sección ACCESORIOS.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

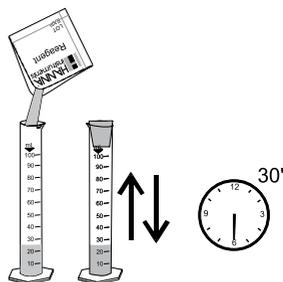
- Selecione el método **Hierro RB** usando el procedimiento descrito en la sección SELECCIÓN DEL MÉTODO.

Nota: Si el modo tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición a continuación. Si el modo tutorial está habilitado, presione Medir y siga los mensajes en la pantalla.

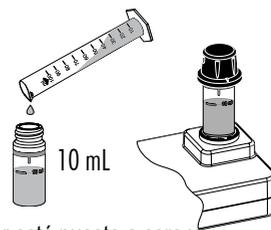
- Llene una probeta graduada con agua desionizada hasta la marca de 25 ml.



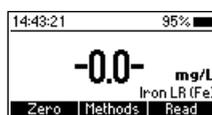
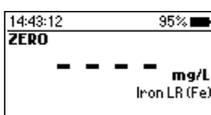
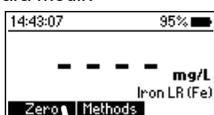
- Agregue un paquete de Reactivo Hierro RB HI93746-0, cierre el cilindro con un tapón de goma y agite vigorosamente durante 30 segundos. Este es el blanco.



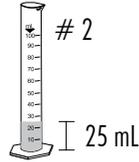
- Llene una cubeta con 10 ml del blanco (hasta la marca). Vuelva a colocar el tapón de plástico y la tapa.
- Inserte la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca de la tapa esté colocada de forma segura en la ranura.



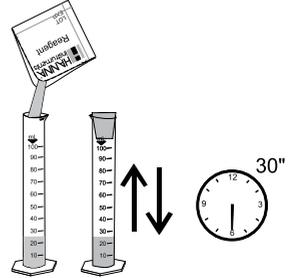
- Presione **CERO**. La pantalla mostrará "-0.0-" cuando el medidor esté puesto a cero y listo para medir.



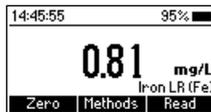
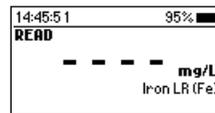
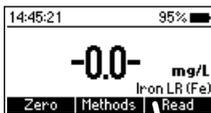
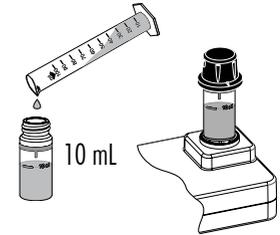
- Retire la cubeta.
- Llene otra probeta graduada con la muestra hasta la marca de 25 ml.



- Agregue un paquete de Reactivo Hierro RB HI93746-0, cierre el cilindro con un tapón de goma y agite vigorosamente durante 30 segundos. Esta es la muestra reaccionada.



- Llene una cubeta con 10 mL de la muestra reaccionada (hasta la marca). Vuelva a colocar el tapón de plástico y la tapa.
- Inserte la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca de la tapa esté colocada de forma segura en la ranura.
- Presione **Leer** y la pantalla mostrará una cuenta regresiva de 30 segundos antes de la medición. Alternativamente, espere 30 segundos y luego presione **Leer** dos veces. Cuando finalice el cronómetro, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra la concentración en **mg/L de Hierro (Fe)**.



INTERFERENCIAS

La interferencia puede ser causada por:

- Manganeso por encima de 50.0 mg/L
- Cadmio y Molibdeno por encima de 4.0 mg/L
- Cianuro por encima de 2.8 mg/L
- Cromo (VI) por encima de 1.2 mg/L
- Níquel por encima de 1.0 mg/L
- Iones nitrito por encima de 0.8 mg/L
- Cobre por encima de 0.6 mg/L
- Mercurio por encima de 0.4 mg/L
- Cromo (III) por encima de 0.25 mg/L
- Cobalto por encima de 0.05 mg/L
- El pH de la muestra debe estar entre 3 y 4 para evitar la decoloración o la formación de turbidez.

8.2. MANGANESO RANGO BAJO

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93748A-0	Reactivo A Manganeso RB	2 sobres
HI93748B-0	Reactivo B Manganeso RB	0.40 mL
HI93748C-0	Reactivo C Manganeso RB	2 mL
HI93703-51	Agente Dispersante	6 gotas

SETS REACTIVOS

HI93748-01	Reactivo Manganeso RB - 50 pruebas
HI93748-03	Reactivo Manganeso RB - 150 pruebas

Para otros accesorios ver sección ACCESORIOS.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Manganeso RB** utilizando el procedimiento descrito en la sección SELECCIÓN DEL MÉTODO.

Nota: Si el modo tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición a continuación. Si el modo tutorial está habilitado, presione **Medir** y siga los mensajes en la pantalla.

- Llene una cubeta (#1) con 10 ml de agua desionizada (hasta la marca).



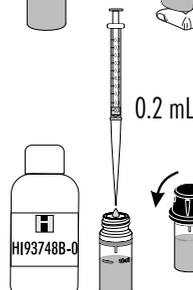
- Llene una segunda cubeta (#2) con 10 ml de muestra (hasta la marca).



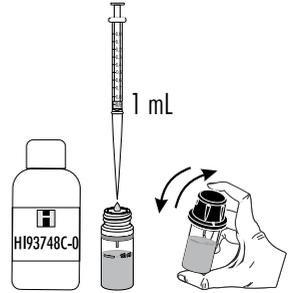
- Agregue un paquete de Reactivo Manganeso RB A **HI93748A-0** a cada cubeta. Vuelva a colocar los tapones de plástico y las tapas. Agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



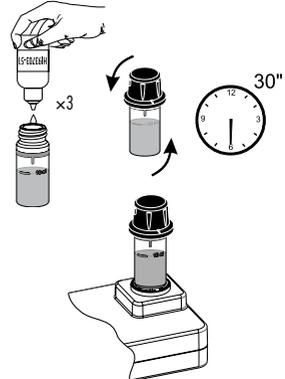
- Agregue 0.2 ml del reactivo de Manganeso RB B **HI93748B-0** a cada cubeta. Vuelva a colocar los tapones de plástico y las tapas. Invierta suavemente para mezclar durante unos 30 segundos.



- Agregue 1 mL del Reactivo de Manganeso RB C HI93748C-0 a cada cubeta, reemplace los tapones de plástico y las tapas. Agite suavemente durante 15 segundos.

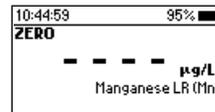
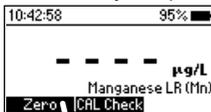


- Agregue 3 gotas de Agente Dispersante HI93703-51 a cada cubeta. Vuelva a colocar los tapones de plástico y las tapas. Invierta suavemente para mezclar durante unos 30 segundos.

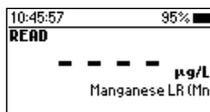
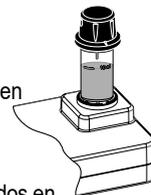


- Inserte la primera cubeta (#1) con el agua desionizada reaccionada en el soporte y asegúrese de que la muesca de la tapa esté colocada de forma segura en la ranura.

- Presione **Cero** y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de poner a cero el espacio en blanco. Alternativamente, espere 2 minutos y luego presione **Cero** dos veces. Cuando finalice el cronómetro, el medidor realizará la lectura de cero. La pantalla mostrará "-0.0-" cuando el medidor esté puesto a cero y listo para medir.



- Retire la cubeta.
- Inserte la segunda cubeta (#2) con el agua desionizada reaccionada en el soporte y asegúrese de que la muesca de la tapa esté colocada firmemente en la ranura.
- Presione **Leer** para iniciar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **µg/L de Manganeso (Mn)**.



- Presione la tecla  y use las teclas funcionales para seleccionar *Forma Química*.



- Utilice las teclas funcionales y presione **Seleccionar** para cambiar la fórmula química mostrada a $\mu\text{g/L}$ de **Permanganato de Potasio (KMnO_4)** y **Permanganato (MnO_4^-)**.



INTERFERENCIAS

La interferencia puede ser causada por:

- Calcio por encima de 200 mg/L CaCO_3
- Magnesio por encima de 100 mg/L CaCO_3
- Cobre por encima de 50 mg/L
- Níquel por encima de 40 mg/L
- Aluminio, cobalto por encima de 20 mg/L
- Zinc por encima de 15 mg/L
- Cadmio, Hierro por encima de 10 mg/L
- Plomo por encima de 0.5 mg/L

9. DESCRIPCIONES DE ADVERTENCIAS Y ERRORES

El instrumento muestra mensajes de advertencia claros cuando aparecen condiciones erróneas y cuando los valores medidos están fuera del rango esperado.

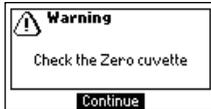
La siguiente información proporciona una explicación de los errores y advertencias, y las acciones recomendadas a tomar.



Hay una cantidad excesiva de luz ambiental que llega al detector. Asegúrese de que la muesca de la tapa esté colocada de forma segura en la ranura antes de realizar cualquier medición. Si el problema persiste, comuníquese con el soporte técnico de Hanna Instruments®.



La muestra y las cubetas cero están invertidas. Cambie las cubetas y repita la medición.



Hay demasiada luz o el instrumento no puede ajustar el nivel de luz. Verifique la preparación de la cubeta cero y que la muestra no contenga residuos.



El medidor se está sobrecalentando o su temperatura ha bajado demasiado para funcionar dentro de las especificaciones de precisión publicadas. El medidor debe estar entre 0 y 50 °C (32 y 122 °F) para realizar cualquier medición.



La temperatura del medidor ha cambiado significativamente desde que se realizó la medición cero. La medición cero debe realizarse nuevamente.



El valor medido está fuera de los límites del método. Verifique que la muestra no contenga residuos. Verifique la preparación de la muestra y la preparación de la medición.



Se han perdido los ajustes de fecha y hora. Por favor restablezca los valores. Si el problema persiste, comuníquese con el soporte técnico de Hanna Instruments.



El inglés es el único idioma disponible. La función de ayuda no está disponible. Reinicie el medidor. Si el problema persiste, comuníquese con el soporte técnico de Hanna Instruments.

Battery Low.
Replace the batteries.

El nivel de la batería es demasiado bajo para que el medidor funcione correctamente. Reemplace las baterías por otras nuevas.

Info

Tutorial Mode is Enabled.

Continue

El modo Tutorial se ha habilitado en el menú Configuración. Presione **Continuar** y siga las indicaciones en la pantalla. El modo Tutorial se puede desactivar en el menú *Configuración*.

**Error**

Restart the meter.
If issue persists
contact technical support.

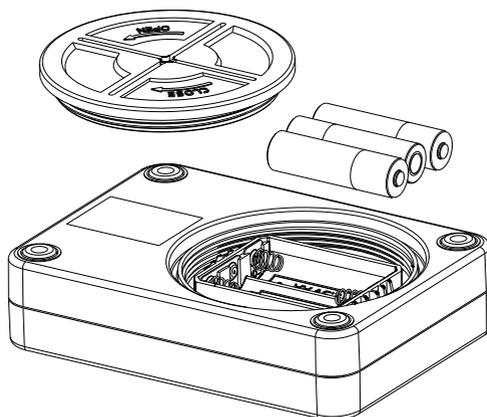
Continue

Se ha producido un error crítico. Reinicie el medidor. Si el problema persiste, comuníquese con el soporte técnico de Hanna Instruments®.

10. REEMPLAZO DE LA BATERÍA

Para reemplazar las baterías del instrumento, siga estos pasos:

- Apague el instrumento presionando y manteniendo presionada la tecla .
- Retire la tapa de la batería girándola en sentido anti horario.
- Retire las baterías viejas y reemplácelas con tres baterías AA nuevas de 1.5 V.
- Vuelva a colocar la tapa de la batería, gírela en el sentido de las agujas del reloj para cerrarla.



11. ACCESORIOS

11.1. SETS REACTIVOS

Información Pedidos	Descripción
HI93746-01	Reactivo Hierro RB - 50 pruebas
HI93746-03	Reactivo Hierro RB - 150 pruebas
HI93748-01	Reactivo Manganeso RB - 50 pruebas
HI93748-03	Reactivo Manganeso RB- 150 pruebas

11.2. OTROS ACCESORIOS

Información Pedidos	Descripción
HI7101413	Estuche de transporte azul serie HI97 con 3 ranuras para cubetas
HI731318	Paño para limpiar cubetas (4 Uds.)
HI731331	Cubeta de vidrio (4 Uds.)
HI731336N	Tapa para cubeta de vidrio (4 Uds.)
HI740143	Jeringa graduada de 1 mL (6 Uds.)
HI740144P	Punta de pipeta de plástico (10 Uds.)
HI740220	Vial de vidrio graduado de 25 mL (2 Uds.)
HI740229	Probeta graduada de 100 ml
HI93703-50	Solución de limpieza de cubetas (250 ml)
HI97742-11	Estándares CAL Check™ para Hierro RB - kit de cubetas
HI97748-11	Estándares CAL Check para Manganeso RB - kit de cubetas

CERTIFICACIÓN

Todos los instrumentos Hanna® cumplen con las **Directivas Europeas CE** y las **Normas del Reino Unido**.



Eliminación de Equipos Eléctricos y Electrónicos. El producto no debe tratarse como residuo doméstico. En su lugar, entréguelo al punto de recogida adecuado para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos, que conservarán los recursos naturales.

Eliminación de Pilas Usadas. Este producto contiene pilas, no las deseche con otros residuos domésticos. Entréguelas al punto de recogida adecuado para su reciclaje. Garantizar la eliminación adecuada del producto y de la batería evita posibles consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud humana. Para obtener más información, comuníquese con su ciudad, su servicio local de eliminación de desechos domésticos o el lugar de compra.



RECOMENDACIONES PARA USUARIOS

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que sea totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se utiliza. Cualquier variación introducida por el usuario en el equipo suministrado puede degradar el rendimiento del medidor. Para su seguridad y la del medidor, no utilice ni almacene el medidor en entornos peligrosos.

GARANTÍA

El [HI97742](#) tiene una garantía de un año contra defectos de mano de obra y materiales cuando se utiliza para el propósito previsto y se mantiene de acuerdo con las instrucciones. Esta garantía se limita a la reparación o reemplazo sin cargo. No están cubiertos los daños debidos a accidentes, mal uso, manipulación o falta de mantenimiento prescrito.

Si se requiere servicio, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments®. Si está bajo garantía, informe el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie (grabado en la parte inferior del medidor) y la naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificarán los cargos incurridos. Si el medidor debe devolverse a Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de Devolución de Artículos (RGA) del Departamento de Servicio Técnico y luego envíelo con los costos de envío pre pagos. Al enviar cualquier medidor, asegúrese de que esté correctamente embalado para una protección completa.

Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago
Teléfono: (2) 2862 5700
www.hannachile.com