

# Fotómetros

**HI97701** Cloro Libre

**HI97716** Bromo

**HI97711** Cloro Libre y Total

**HI97710** pH, Cloro Libre y Total

**HI97104** pH, Cloro Libre y Total

Alcalinidad y Ácido Cianúrico

**HI97101** pH, Cloro Libre y Total

Bromo, Yodo, Hierro y Ácido Cianúrico



MANUAL DE INSTRUCCIONES

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

## Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto HANNA Instruments. Lea atentamente este manual antes de utilizar el instrumento. En él encontrará toda la información necesaria para utilizar el instrumento correctamente y hacerse una idea de su gran versatilidad. Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a [sat@hanna.es](mailto:sat@hanna.es) o visite nuestra página web [www.hannainst.es](http://www.hannainst.es), donde encontrará nuestros datos de contacto en todo el mundo.

Este manual de instrucciones corresponde a los modelos de fotómetros:

- HI97701 Fotómetro Cloro Libre
- HI97716 Fotómetro Bromo
- HI97711 Fotómetro Cloro Libre y Total
- HI97710 Fotómetro pH, Cloro Libre y Total
- HI97104 Fotómetro pH, Cloro Libre y Total, Acalinidad y Ácido Cianúrico
- HI97101 Fotómetro pH, Cloro Libre y Total, Bromo, Yodo, Hierro y Ácido Cianúrico

1. REVISIÓN PREVIA.....	4
2. MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	4
3. ESPECIFICACIONES .....	5
4. ABREVIATURAS .....	6
5. DESCRIPCIÓN .....	6
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO PREVISTO .....	6
5.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	7
5.3. PRECISIÓN Y EXACTITUD .....	8
5.4. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	8
5.5. SISTEMA ÓPTICO .....	9
6. OPERACIONES GENERALES .....	9
6.1. VALIDACIÓN DEL MEDIDOR: CAL CHECK/CALIBRACIÓN .....	9
6.2. GLP .....	11
6.3. REGISTRO DE DATOS/RECUPERACIÓN DE REGISTROS .....	11
6.4. CONFIGURACIÓN GENERAL .....	12
6.5. REACTIVOS/ACCESORIOS.....	14
6.6. AYUDA CONTEXTUAL .....	15
6.7. GESTIÓN DE LA PILA.....	15

7. FOTÓMETRO.....	16
7.1. SELECCIÓN DEL MÉTODO.....	16
7.2. RECOGIDA Y MEDICIÓN DE REACTIVOS Y MUESTRAS.....	16
7.2.1. USO CORRECTO DEL SOBRE DE POLVO.....	16
7.2.2. USO CORRECTO DE LA PIPETA CUENTAGOTAS.....	16
7.3. PREPARACIÓN DE LA CUBETA.....	17
8. PROCEDIMIENTO DE MÉTODO.....	18
8.1. pH.....	18
8.2. CLORO LIBRE (REACTIVO EN POLVO).....	20
8.3. CLORO LIBRE (REACTIVO LÍQUIDO).....	22
8.4. CLORO TOTAL (REACTIVO EN POLVO).....	24
8.5. CLORO TOTAL (REACTIVO LÍQUIDO).....	26
8.6. ALCALINIDAD.....	28
8.7. ÁCIDO CIANÚRICO.....	30
8.8. HIERRO RANGO BAJO.....	32
8.9. BROMO.....	35
8.10. YODO.....	37
9. DESCRIPCIONES DE ERRORES.....	39
10. CAMBIO DE LA PILA.....	40
11. ACCESORIOS.....	41
11.1. JUEGOS DE REACTIVO.....	41
11.2. OTROS ACCESORIOS.....	41
CERTIFICACIÓN.....	42
RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS.....	42
GARANTÍA.....	43

## 1. REVISIÓN PREVIA

Extraiga el instrumento y los accesorios del embalaje y revíselo atentamente para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Informe a su centro de atención al cliente de Hanna más cercano si encuentra daños.

Cada **HI97xxxC** se suministra con:

- Reactivo (según modelo)
- Cubeta de muestras (2 uds.)
- Tapón de muestras (2 uds.)
- Sello de plástico (2 uds.)
- Una cubeta ZERO - CAL Check A
- Cubetas CAL Check(según modelo)
- Paño para limpiar las cubetas
- Tijeras
- Pilas alcalinas: AA de 1,5 V (3 uds.)
- Manual de instrucciones
- Certificado de calidad del medidor
- Certificado de patrones CAL Check (según modelo)

Cada **HI97xxx** se suministra con:

- Reactivo (según modelo)
- Cubeta de muestras (2 uds.)
- Tapón de cubetas (2 uds.)
- Sello de plástico (2 uds.)
- Pilas alcalinas: AA de 1,5 V (3 uds.)
- Manual de instrucciones
- Certificado de calidad del medidor

**Nota:** Conserve todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Si encuentra algún artículo dañado o defectuoso deberá devolverlo en su embalaje original con los accesorios incluidos.

## 2. MEDIDAS DE SEGURIDAD



- Los productos químicos que contienen los kits de reactivos pueden ser peligrosos si no se manejan debidamente.
- Lea las hojas de datos de seguridad (SDS) antes de realizar tests.
- Equipo de seguridad: Utilice protección ocular y ropa apropiada cuando sea necesario y siga atentamente las instrucciones.
- Derrames de reactivo: Si se produce un derrame de reactivo, limpiar de inmediato y enjuagar con abundante agua. Si el reactivo entra en contacto con la piel, enjuague bien la zona afectada con agua. Evite respirar los vapores emitidos.
- Gestión de residuos: Para un correcto gestión de los kits de reactivos y muestras tratadas, póngase en contacto con un proveedor de servicios de gestión de residuos autorizado.

**3. ESPECIFICACIONES**

Medición Sistema	Fuente de luz	Diodo emisor de luz (LED)
	Filtro de paso de banda	525 nm
	Ancho de banda del filtro de paso de banda	8 nm
	Exactitud de longitud de onda del filtro de paso de banda	$\pm 1,0$ nm
	Detector de luz	Célula fotoeléctrica de silicio
	Tipo de cubeta	Redonda de 24,6 mm de diámetro (diámetro interior de 22 mm)
	Especificaciones adicionales	Registro automático de mediciones
Pantalla		LCD B/N de 128 x 64 píxeles con luz de fondo
Apagado automático		Después de 15 minutos de inactividad (30 minutos antes de tomar una lectura)
Tipo de pila		Alcalina AA de 1,5 V (3 uds.)
Duración de la pila		> 800 mediciones (sin luz de fondo)
Condiciones de medida		de 0 a 50 °C de 0 a 100 % RH, no útil para el usuario
Dimensiones		142,5 x 102,5 x 50,5 mm
Peso (con pilas)		380 g
Grado de protección	IP 67	

## 4. ABREVIATURAS

mg/L	miligramos por litro (ppm)
mL	mililitro
°C	grado Celsius
°F	grado Fahrenheit
LED	Diodo emisor de luz
EPA	Agencia de protección medioambiental de EE. UU.
DPD	N,N-dietil-p-fenilendiamina
HDPE	Polietileno de alta densidad
GLP	Buenas prácticas de laboratorio

## 5. DESCRIPCIÓN

### 5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO PREVISTO

El HI97xxx es un medidor portátil de autodiagnóstico que se beneficia de la extensa experiencia de Hanna como fabricante de instrumentos de análisis. Cuenta con un avanzado sistema óptico que utiliza un diodo emisor de luz (LED) y un filtro de interferencia de banda estrecha que permite tomar lecturas exactas y repetibles.

Lo cual permite que el medidor funcione para aguas de matrices ambientales (agua subterránea, superficial, potable entre otras). El sistema óptico está sellado contra el polvo, la suciedad y el agua exterior. El medidor utiliza un sistema exclusivo de fijación segura para verificar que las cubetas se colocan en el soporte en la misma posición cada vez. Con la función CAL Check, los usuarios pueden comprobar el funcionamiento del instrumento en cualquier momento y aplicar una calibración del usuario (en caso necesario). Las cubetas CAL Check de Hanna se fabrican según normas de trazabilidad NIST. El modo de tutorial incorporado orienta a los usuarios paso a paso durante el proceso de medición. Incluye todos los pasos necesarios para la preparación de la muestra, los reactivos necesarios y sus cantidades.

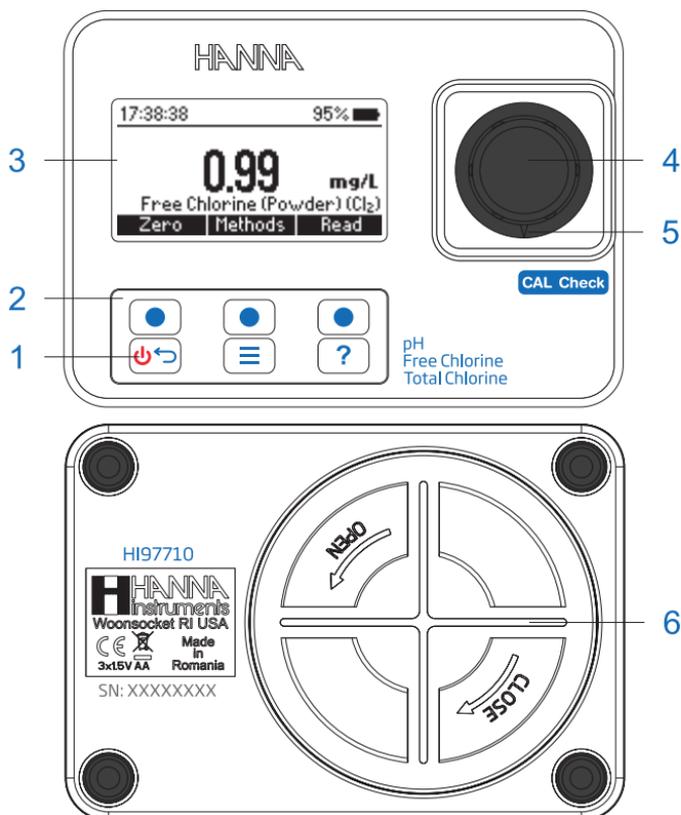
Hay modelos que miden el pH en muestras de agua de 6,5 a 8,5 pH, y el cloro libre y total (Cl<sub>2</sub>) de 0,00 a 5,00 mg/L (ppm). El método es una adaptación del método de rojo de fenol para el pH y el método 330.5 de US EPA, DPD colorimétrico para el cloro.

Es importante que el rango de pH del agua potable se encuentre en el nivel de 6,5-8,5 pH en todas las etapas del tratamiento y la desinfección del agua. Para una desinfección eficaz con cloro, es preferible que el pH sea inferior a 8,0. Además, el pH es importante para controlar la corrosión de los componentes de sistemas de agua. El cloro es un desinfectante muy utilizado en el tratamiento del agua potable, aguas residuales y piscinas.

El HI97xxx fotómetro es un medidor compacto y versátil apropiado para mediciones de campo o en laboratorio, que incluye:

- Sistema óptico avanzado
- Validación del medidor usando cubetas CAL Check certificadas
- El modo de tutorial orienta al usuario paso a paso
- Registro automático de mediciones
- Carcasa IP67 impermeable
- Funciones GLP

## 5.2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL



- 1) Botón de encendido ON/OFF    3) Pantalla de cristal líquido (LCD)    5) Marca de alineación  
 2) Teclado    4) Portacubetas    6) Tapa de las pilas

## Descripción del teclado

El teclado incluye 3 teclas de acceso directo y 3 teclas de función con las siguientes funciones:

-  Pulse las teclas de función para realizar la función indicada sobre ellas en el LCD.
-  Mantenga pulsado el botón de encendido para encender y apagar el instrumento. Pulse brevemente para volver a la pantalla anterior.
-  Pulse para acceder a la pantalla de menú.
-  Pulse para mostrar el menú de ayuda.

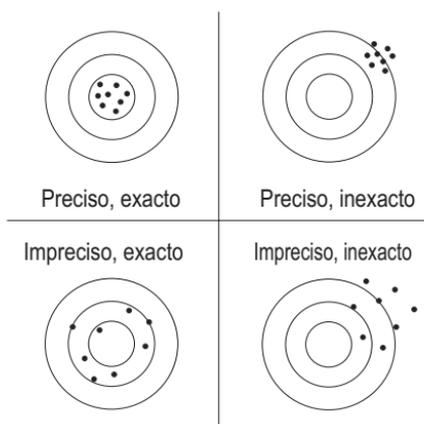
### 5.3. PRECISIÓN Y EXACTITUD

La precisión hace referencia a la proximidad entre varias mediciones repetidas. La precisión suele expresarse como la desviación estándar (SD, Standard deviation).

La exactitud se define como la proximidad del resultado de un test al valor real.

Aunque una buena precisión sugiere una buena exactitud, los resultados precisos pueden ser inexactos. La ilustración explica estas definiciones.

Por cada método, la exactitud se expresa en la sección de medición relacionada.



### 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 cristales.

Si se produce una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud de la ruta óptica a través de la materia como de las características fisicoquímicas de la sustancia, según la Ley de Lambert-Beer:

$$-\log \frac{I}{I_0} = \epsilon_{\lambda} c d$$

$$A = \epsilon_{\lambda} c d$$

- $I_0$  = intensidad del haz de luz incidente
- $I$  = intensidad del haz de luz tras la absorción
- $\epsilon_{\lambda}$  = coeficiente molar de extinción a la longitud de onda  $\lambda$
- $c$  = concentración molar de la sustancia
- $d$  = camino óptico a través de la sustancia

Por lo tanto, la concentración "c" puede calcularse a partir de la absorbancia de la sustancia, siempre que los demás factores permanezcan constantes.

El análisis químico fotométrico se basa en reacciones químicas específicas entre una muestra y un reactivo para producir un compuesto que absorba la luz.

## 5.5. SISTEMA ÓPTICO

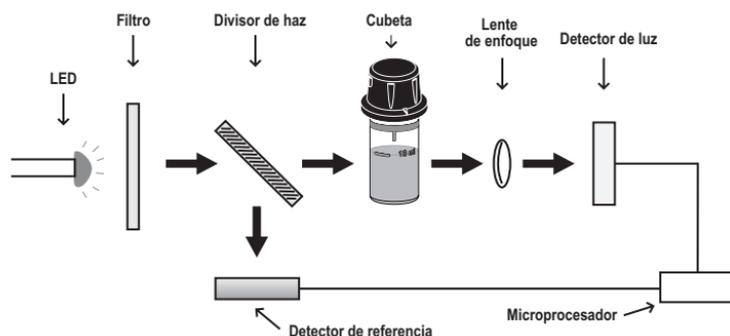


Diagrama de bloques del instrumento

El sistema de referencia interna (detector de referencia) del fotómetro **HI97XXX** compensa cualquier desviación debida a fluctuaciones de la alimentación o cambios de la temperatura ambiente y ofrece una fuente de luz estable para la puesta a 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 muy superior y producen más luz usando menos energía. También producen poco calor, que podría afectar a la estabilidad electrónica. Los LED están disponibles en una amplia variedad de longitudes de onda, mientras que las lámparas de tungsteno tienen una mala producción de luz azul/violeta.

Los nuevos filtros ópticos garantizan una mayor exactitud de la longitud de onda y permiten recibir una señal más potente y brillante. El resultado final es una mayor estabilidad de medición y menos errores de longitud de onda.

Una lente de enfoque recoge toda la luz que sale de la cubeta y elimina los errores debidos a arañazos e imperfecciones de la cubeta, lo que evita la necesidad de indexarla.

## 6. OPERACIONES GENERALES

### 6.1. VALIDACIÓN DEL MEDIDOR: CAL CHECK / CALIBRACIÓN

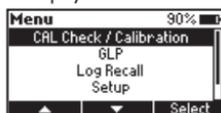
La validación del **HI97xxx** implica verificar la concentración de los estándares CAL Check certificados. La pantalla CAL Check orienta paso a paso al usuario durante el proceso de validación y la calibración de usuario (en caso necesario).

**ADVERTENCIA:** No utilice soluciones/estándares distintos de los estándares HANNA® CAL Check. Para que la validación y calibración sea exacta, realizar a temperatura ambiente (de 18 a 25 °C).

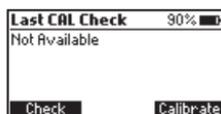
**Nota:** Los estándares CAL Check no leerán el valor especificado en el modo de medición. Proteja las cubetas CAL Check frente a la luz solar directa conservándolas en su envase original. Almacenar entre +5 °C y +30 °C, no congelar.

Para realizar un CAL Check de pH ( en los modelos que miden pH):

1. Pulse la tecla  para acceder al menú. Utilice las teclas   para seleccionar CAL Check/Calibration (CAL Check/calibración) y pulse **Select** (Seleccionar).

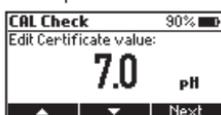


Aparecerá en la pantalla el mensaje «**Not Available**» (No disponible) o la fecha/hora y el estado de la última CAL Check.



2. Pulse la tecla **Check** (Revisar) para iniciar un nuevo CAL Check.  
Pulse la tecla  en cualquier momento para cancelar el proceso de validación.

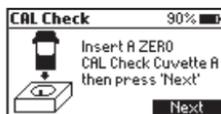
3. Utilice las teclas   para introducir el valor del certificado del estándar de calibración que aparece en el Certificado del estándar CAL Check. Pulse **Next** (Siguiente) para continuar.



**Nota:** Este valor se guardará en el instrumento para futuras validaciones. Si obtiene un nuevo juego de estándares de calibración, actualice el valor del certificado.



4. Inserte la cubeta **A ZERO** CAL Check y, después, pulse **Next** (Siguiente) para continuar. El mensaje «**Please wait...**» (Por favor, espere) aparecerá en el LCD durante la medición.

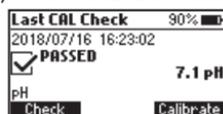


5. Inserte la cubeta **HI97710B** CAL Check B para pH y la cubeta **HI97701B** CAL

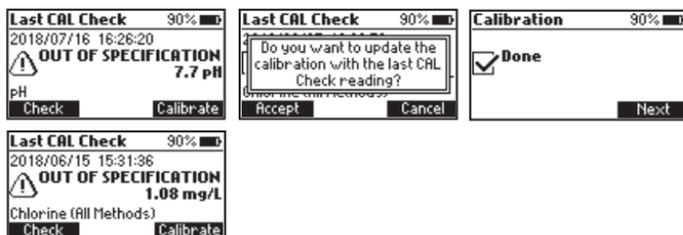


Check B para cloro libre y total (polvo y líquido) antes de pulsar **Next** (Siguiente) para continuar. El mensaje «**Please wait...**» (Por favor, espere) aparecerá en el LCD durante la medición.

6. Cuando finalice la CAL Check, la pantalla mostrará uno de los mensajes siguientes y el valor obtenido durante la medición:
  - «**PASSED**» (Aprobado): El valor medido se encuentra dentro de las especificaciones de exactitud, no es necesaria una calibración de usuario.



- «**OUT OF SPECIFICATION**» (Fuera de especificación) y la tecla **Calibration** (Calibración) está disponible: El valor medido está cerca del valor esperado. Para actualizar la calibración de usuario, pulse **Calibrate** (Calibrar). Pulse **Accept** (Aceptar) para confirmar o **Cancel** (Cancelar) para regresar a la pantalla anterior.

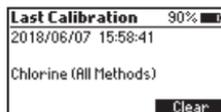


- «**OUT OF SPECIFICATION**» (Fuera de especificación): No se permite una calibración de usuario, el valor medido está fuera del rango de tolerancia. Compruebe el valor certificado, la fecha de caducidad y limpie la parte exterior de la cubeta. Repita el procedimiento CAL Check. Si el error continúa, póngase en contacto con su centro de atención al cliente de Hanna más cercano.



## 6.2. GLP

Pulse la tecla  para acceder al menú. Utilice las teclas   para seleccionar GLP y pulse **Select** (Seleccionar). Buenas prácticas de laboratorio (GLP) muestra la fecha y hora de la última calibración de usuario (si está disponible) o calibración de fábrica. Para eliminar la última calibración de usuario y borrar la CAL Check, pulse **Clear** (Borrar) y siga las indicaciones. Pulse **Yes** (Sí) para eliminar y regresar a los datos de calibración de fábrica o **No** para abandonar el procedimiento de borrado.



## 6.3. REGISTRO DE DATOS/RECUPERACIÓN DE REGISTROS

El instrumento cuenta con una función de registro automático de datos que ayuda a los usuarios a seguir todas las mediciones. Cada vez que se realiza una medición, los datos se guardan automáticamente. El registro de datos puede almacenar 50 mediciones. Cuando las 50 mediciones estén llenas y no haya datos eliminados, el medidor reescribirá el registro más antiguo.

Es posible ver y eliminar los datos usando el menú **Log Recall** (Visualizar).

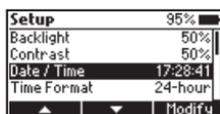
Pulse la tecla  para acceder al menú. Utilice las teclas funcionales   para seleccionar **Log Recall** (Visualizar) y pulse **Select** (Seleccionar).





### Date/Time (Fecha / hora)

Pulse la tecla **Modify** (Modificar) para cambiar la fecha/hora. Pulse las teclas **▲ ▼** para seleccionar el valor que desea modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo). Pulse **Edit** (Editar) para modificar el valor seleccionado. Utilice las teclas **◀ ▶** para modificar el valor.

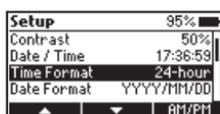


Pulse la tecla **Accept** (Aceptar) para confirmar o la tecla **⏪** para regresar a la pantalla anterior.



### Time format (Formato de hora)

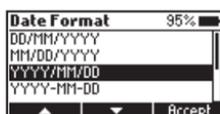
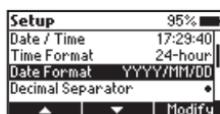
**Opción: AM/PM o 24 horas** Pulse la tecla de función para seleccionar el formato de hora deseado.



### Date format (Formato de fecha)

Pulse la tecla **Modify** (Modificar) para cambiar el formato de fecha.

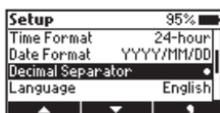
Utilice las teclas **▲ ▼** para seleccionar el formato deseado. Pulse la tecla **Accept** (Aceptar) para confirmar o la tecla **⏪** para regresar al menú Setup (Configuración) sin guardar el formato nuevo.



### Decimal Separator (Separador decimal)

**Opción: Coma ( , ) o punto ( . )**

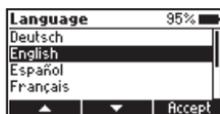
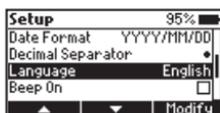
Pulse la tecla de función para seleccionar el separador decimal deseado. El separador decimal se utiliza en la pantalla de medición.



### Language (Idioma)

Pulse la tecla **Modify** (Modificar) para cambiar el idioma. Utilice las teclas **▲ ▼** para seleccionar el idioma deseado.

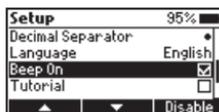
Pulse **Accept** (Aceptar) para elegir uno de los idiomas instalados.



### Beeper (Pitido)

#### Opción: Enable or Disable (Habilitar o inhabilitar)

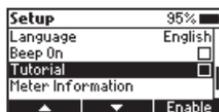
Si se habilita, escuchará un breve sonido cada vez que pulse una tecla. Un sonido largo advierte de que la tecla pulsada no está activa o se ha detectado un error. Pulse la tecla de función para habilitar o inhabilitar la señal acústica.



### Tutorial

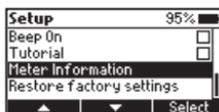
#### Opción: Enable or Disable (Habilitar o inhabilitar)

Cuando se habilita, el usuario recibirá orientaciones paso a paso durante el procedimiento de medición.



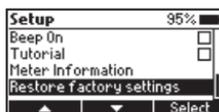
### Meter Information (Información del equipo)

Pulse la tecla **Select** (Seleccionar) para ver el modelo, el número de serie, la versión del firmware y el idioma seleccionado. Pulse la tecla  para regresar al menú Setup (Configuración).



### Restore factory settings (Restablecer configuración fábrica)

Pulse la tecla **Select** (Seleccionar) para restaurar los ajustes de fábrica.



Pulse **Accept** (Aceptar) para confirmar o **Cancel** (Cancelar) para salir sin restaurar los ajustes de fábrica.



## 6.5. REAGENTS/ACCESORIES (REACTIVOS/ACCESORIOS)

Pulse la tecla  para acceder al menú. Utilice las teclas   para seleccionar Reagents/Accesories (Reactivos/accesorios) y pulse **Select** (Seleccionar) para acceder a la lista de reactivos y accesorios. Pulse la tecla  para salir.



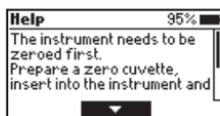
## 6.6. AYUDA CONTEXTUAL

Los HI97xxx ofrecen un modo de ayuda contextual interactiva que ofrece asistencia al usuario en cualquier momento.

Para acceder a la pantalla de ayuda, pulse la tecla .

El instrumento mostrará información adicional relacionada con la pantalla actual. Para leer toda la información disponible, desplácese por el texto usando las teclas  .

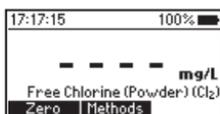
Para salir del modo de ayuda, pulse la tecla  o la tecla  y el medidor regresará a la pantalla anterior.



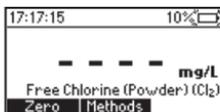
## 6.7. GESTIÓN DE LA PILA

El medidor realizará una prueba de autodiagnóstico al encenderlo. Durante esta prueba, aparecerá el logotipo de HANNA® en el LCD. Después de 5 segundos, si la prueba fue satisfactoria, aparecerá en pantalla el último método seleccionado. El icono de la pila en el LCD indicará el estado de la pila:

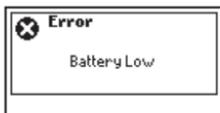
- pila completamente cargada



- pila por debajo del 10 %, sustituya pronto las pilas



- pila descargada, sustituya las pilas por otras nuevas

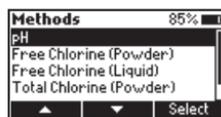


Para conservar la batería, el medidor se apagará automáticamente después de 15 minutos de inactividad. Si se ha realizado una puesta a cero pero no una lectura, el tiempo de apagado automático aumenta a 30 minutos.

## 7. FOTÓMETRO

### 7.1. SELECCIÓN DEL MÉTODO

Pulse **Methods** (Métodos) en el modo de medición para acceder a la lista de métodos. Utilice las teclas **▲** **▼** para destacar el método deseado y después pulse **Select** (Seleccionar).

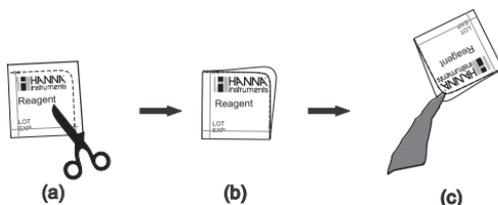


El método seleccionado se guardará cuando se apague el instrumento.

### 7.2. RECOGIDA Y MEDICIÓN DE REACTIVOS Y MUESTRAS

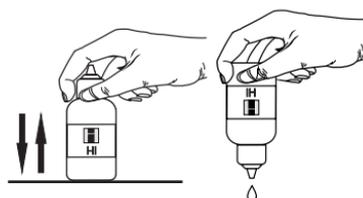
#### 7.2.1. USO CORRECTO DEL SOBRE DE POLVO

- Utilice tijeras para abrir el sobre de polvo
- Presione los bordes del sobre para formar un caño
- Vierta el contenido del sobre.



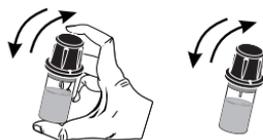
#### 7.2.2. USO CORRECTO DE LA PIPETA CUENTAGOTAS

- Para obtener resultados reproducibles, golpee la pipeta cuentagotas sobre la mesa varias veces y limpie la parte exterior de la punta con un paño.
- Mantenga siempre la pipeta cuentagotas en posición vertical al dosificar el reactivo.



### 7.3. PREPARACIÓN DE LA CUBETA

Una mezcla correcta es muy importante para la reproducibilidad de las mediciones. El método de mezcla se indica con «shake gently» (agitar con suavidad) usando uno de los iconos siguientes:



Para evitar una fuga de reactivo y obtener mediciones más precisas, cierre primero la cubeta con el sello de plástico HDPE suministrado  y después el tapón negro.

Cuando la cubeta se coloque en el soporte de medición, debe estar seca por fuera y libre de huellas dactilares, aceite o suciedad. Límpiela bien con [HI731318](#) o un paño sin pelusa antes de introducirla.

Agitar la cubeta puede generar burbujas en la muestra que produzcan lecturas más altas. Para obtener mediciones exactas, elimine las burbujas removiendo o golpeando la cubeta con suavidad.

No mantenga la muestra reaccionada durante mucho tiempo después de añadir el reactivo. Para mayor exactitud, respete los tiempos que se indican en cada método específico.

Es posible tomar varias lecturas seguidas, pero se recomienda realizar una nueva puesta a 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 cristal podría quedar manchado de forma permanente.

Todos los tiempos de reacción indicados en este manual son a 25 °C. En general, el tiempo de reacción debe aumentarse para temperaturas inferiores a 20 °C, y reducirse para temperaturas superiores a 25 °C.



## 8. PROCEDIMIENTO DE MÉTODO

### 8.1. pH (Fotómetros HI97711/ HI97104/ HI97101)

#### ESPECIFICACIONES

Rango	pH de 6,5 a 8,5
Resolución	0,1 pH
Precisión	pH $\pm 0.1$ a 25 °C
Método	Adaptación del método del rojo de fenol

#### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93710-0	Reactivo de pH	5 gotas

#### JUEGO DE REACTIVOS

HI93710-01 Reactivo de pH - 100 tests

HI93710-03 Reactivo de pH - 300 tests

Consulte la página 41 para otros accesorios.

#### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

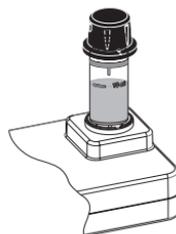
- Seleccione el método **pH** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (ver la página 16).

**Nota:** Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse **Measure** (Medida) y siga los mensajes en pantalla.

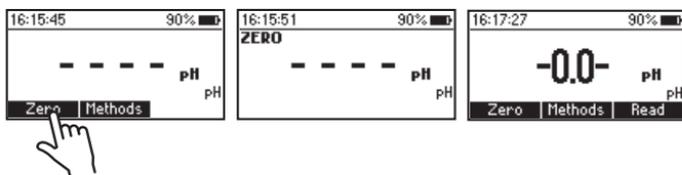
- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.



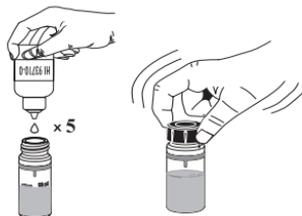
- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muestra.



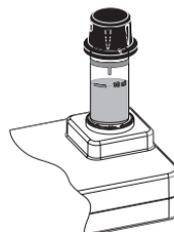
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



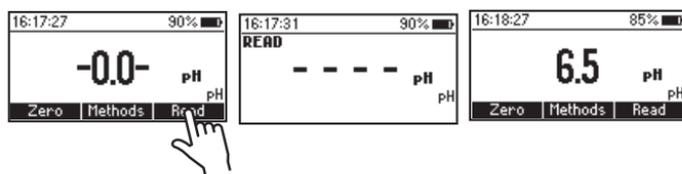
- Extraiga la cubeta.
- Añada 5 gotas de **HI93710-0** reactivo indicador de pH. Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Mezcle la solución.



- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en unidades de **pH**.



**Nota:** El cloro libre y total deben medirse por separado con muestras nuevas sin reaccionar siguiendo los procedimientos relacionados si se desea obtener ambos valores.

## 8.2. CLORO LIBRE (REACTIVO EN POLVO) (Fotómetros HI97711/HI97710 / HI97701 / HI97104 / HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/L (como Cl <sub>2</sub> )
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,03 mg/L ±3% de lectura a 25 °C
Método	Adaptación del método DPD 330.5 de la EPA.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93701-0	Reactivo de cloro libre	1 sobre

### JUEGO DE REACTIVOS

HI93701-01	Reactivo de cloro libre - 100 tests
HI93701-03	Reactivo de cloro libre - 300 tests

Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

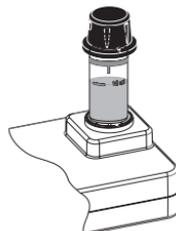
- Seleccione el método **Cloro libre (polvo)** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (ver la página 16).

**Nota:** Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medida) y siga los mensajes en pantalla.

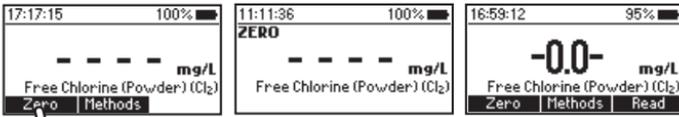
- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.



- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



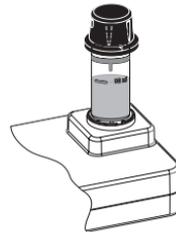
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



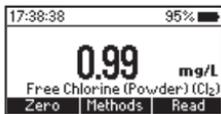
- Extraiga la cubeta.
- Añada el contenido de un sobre de **HI93701-0** reactivo de cloro libre. Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Agite con suavidad durante 30 segundos.



- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 1 minuto antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl<sub>2</sub>)**.



## INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromo, yodo, ozono, formas oxidizadas de cromo y manganeso. En caso de usar agua con una dureza superior a 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de añadir el reactivo en polvo.

Si el agua utilizada para este procedimiento tiene un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L CaCO<sub>3</sub> o un valor de acidez superior a 150 mg/L CaCO<sub>3</sub>, el color de la muestra podría aparecer solo parcialmente o podría desaparecer con rapidez. Para solucionarlo, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

### 8.3. CLORO LIBRE (REACTIVO LÍQUIDO) (Fotómetros HI97711/HI97710/ HI97701/ HI97104/HI97101)

#### ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/L (como Cl <sub>2</sub> )
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,03 mg/L ±3% de lectura a 25 °C
Método	Adaptación del método DPD 330.5 de la EPA.

#### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93701A-F	Reactivo de cloro libre A	3 gotas
HI93701B-F	Reactivo de cloro libre B	3 gotas

#### JUEGO DE REACTIVOS

HI93701-F Reactivo de cloro libre - 300 tests

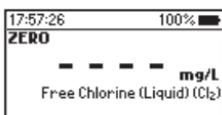
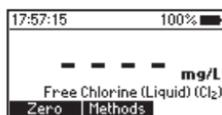
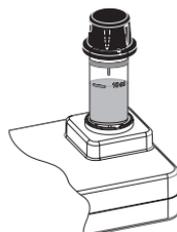
Consulte la página 41 para otros accesorios.

#### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Cloro libre (líquido)** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (ver la página 16).

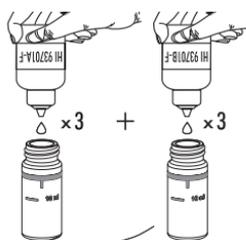
Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medida) y siga los mensajes en pantalla.

- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.
- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.

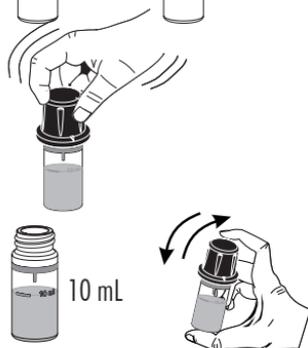


- Extraiga la cubeta.

- En una cubeta vacía, añada 3 gotas de HI93701A-F Reactivo de cloro libre A y 3 gotas de HI93701B-F Reactivo de cloro libre B

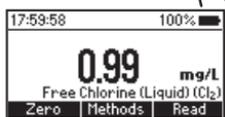
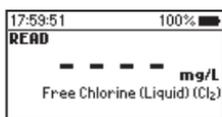
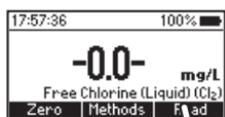
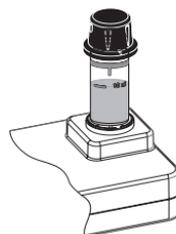


- Remueva suavemente para mezclar.
- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Agite suavemente para mezclar.



- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muestra.

- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 1 minuto antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl<sub>2</sub>)**.



## INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromo, yodo, ozono, formas oxidizadas de cromo y manganeso.

En caso de usar agua con una dureza superior a 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de añadir el reactivo.

Si el agua utilizada para este procedimiento tiene un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L CaCO<sub>3</sub> o un valor de acidez superior a 150 mg/L CaCO<sub>3</sub>, el color de la muestra podría aparecer solo parcialmente o podría desaparecer con rapidez.

Para solucionarlo, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

## 8.4. CLORO TOTAL (REACTIVO EN POLVO) (Fotómetros HI97711/HI97710/HI97104/HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/L (como Cl <sub>2</sub> )
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,03 mg/L ±3% de lectura a 25 °C
Método	Adaptación del método DPD 330.5 de la EPA.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93711-0	Reactivo de cloro total	1 sobre

### JUEGO DE REACTIVOS

HI93711-01 Reactivo de cloro total - 100 tests

HI93711-03 Reactivo de cloro total - 300 tests

Consulte la página 41 para otros accesorios.

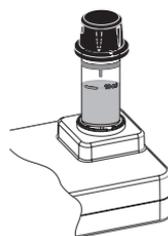
### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Cloro total (polvo)** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (ver la página 16).

Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medida) y siga los mensajes en pantalla.

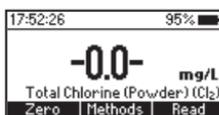
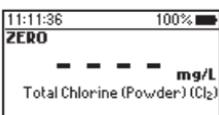
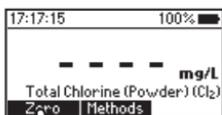


- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.

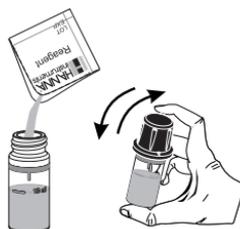


- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.

- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



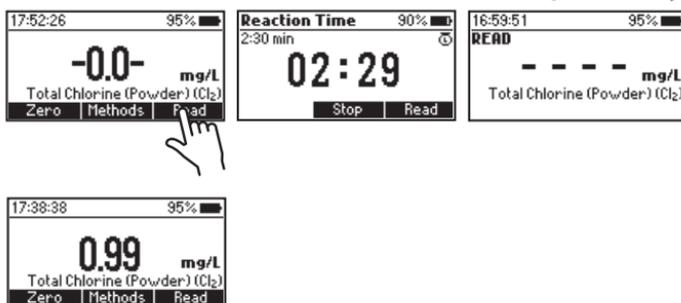
- Extraiga la cubeta.
- Añada 1 sobre de **HI93711-0** reactivo de cloro total. Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Agite con suavidad durante 20 segundos.



- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 2 minutos y 30 segundos antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl<sub>2</sub>)**.



## INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromo, yodo, ozono, formas oxidizadas de cromo y manganeso. En caso de usar agua con una dureza superior a 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de añadir el reactivo en polvo.

Si el agua utilizada para este procedimiento tiene un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L CaCO<sub>3</sub> o un valor de acidez superior a 150 mg/L CaCO<sub>3</sub>, el color de la muestra podría aparecer solo parcialmente o podría desaparecer con rapidez. Para solucionarlo, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

## 8.5. CLORO TOTAL (REACTIVO LÍQUIDO) (Fotómetros HI97711/HI97710/HI97104/HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/L (como Cl <sub>2</sub> )
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,03 mg/L ±3% de lectura a 25 °C
Método	Adaptación del método DPD 330.5 de la EPA.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93701A-T	Reactivo de cloro total A	3 gotas
HI93701B-T	Reactivo de cloro total B	3 gotas
HI93701C-T	Reactivo de cloro total C	1 gota

### JUEGO DE REACTIVOS

HI93701-T Reactivo de cloro total - 300 tests

Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Cloro total (líquido)** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (ver la página 16).

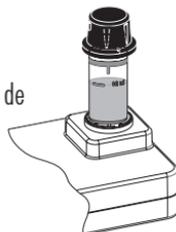
Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medida) y siga los mensajes en pantalla.

- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca).  
Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.

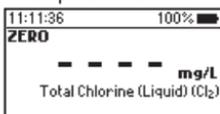
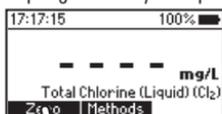


10 mL

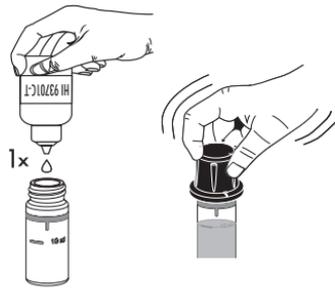
- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



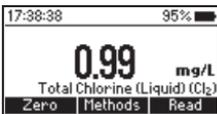
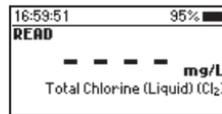
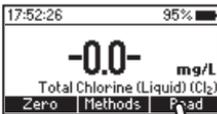
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la edición.



- Extraiga la cubeta.
- En una cubeta vacía, añada 3 gotas de **HI93701A-T** Reactivo de cloro total A, 3 gotas de **HI93701B-T** Reactivo de cloro total B, y 1 gota de **HI93701C-T** Reactivo de cloro total C. Remueva suavemente para mezclar.



- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Agite suavemente para mezclar.
- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muestra.
- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 2 minutos y 30 segundos antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl<sub>2</sub>)**.



## INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromo, yodo, ozono, formas oxidizadas de cromo y manganeso. En caso de usar agua con una dureza superior a 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de añadir el reactivo.

Si el agua utilizada para este procedimiento tiene un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L CaCO<sub>3</sub> o un valor de acidez superior a 150 mg/L CaCO<sub>3</sub>, el color de la muestra podría aparecer solo parcialmente o podría desaparecer con rapidez. Para solucionarlo, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

## 8.6 ALCALINIDAD (Sólo fotómetro HI97104)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 500 mg/L (como CaCO <sub>3</sub> )
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 5 mg/L ± 5% de lectura a 25 °C
Método	Método colorimétrico.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI775S	Reactivo de alcalinidad	1 mL
HI93755-53	Reactivo de eliminación de cloro	1 gota

### JUEGOS DE REACTIVO

HI775-26 Reactivo de alcalinidad - 25 test

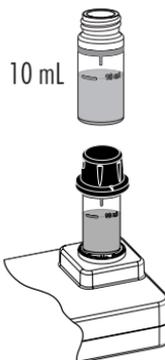
Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Alcalinidad** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (consulte la página 16).

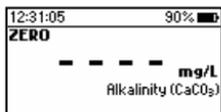
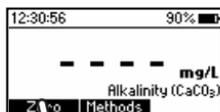
Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medir) y siga los mensajes en pantalla.

- Añada a la cubeta 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.



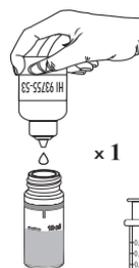
- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.

- Pulse la tecla **Zero** (Puesta a cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



- Extraiga la cubeta.

Nota: El cloro presente en la muestra interferirá con la lectura. Para eliminar la interferencia de cloro, añada una gota de reactivo de eliminación de cloro HI93755-53 a la muestra sin reaccionar.



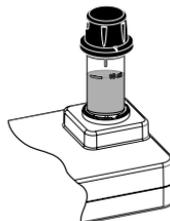
- Añada 1 mL de reactivo de alcalinidad HI775S a la muestra usando una jeringa de 1 mL.



- Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Invierta 5 veces para mezclar.

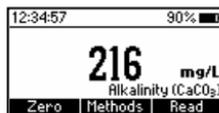
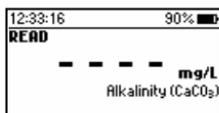


- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y el medidor realizará la lectura.

El instrumento muestra los resultados en **mg/L de carbonato cálcico (CaCO<sub>3</sub>)**.



## 8.7. ÁCIDO CIANÚRICO (Fotómetros HI97104/HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 80 mg/L (como CYA)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 1 mg/L ± 15% de lectura a 25 °C
Método	Adaptación del método turbidimétrico.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93722-0	Reactivo de ácido cianúrico	1 sobre

### JUEGOS DE REACTIVO

HI93722-01 Reactivo de ácido cianúrico - 100 tests

HI93722-03 Reactivo de ácido cianúrico - 300t ests

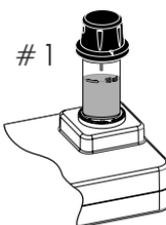
Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

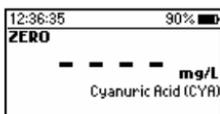
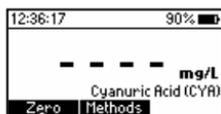
- Seleccione el método **Ácido cianúrico** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (consulte la página 16).

Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medir) y siga los mensajes en pantalla.

- Añada a la primera cubeta 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.
- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



- Pulse la tecla **Zero** (Puesta a cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



- Añada al vaso 25 mL de muestra (hasta la marca).



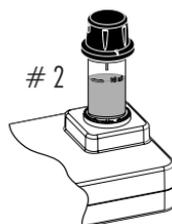
- Añada un reactivo de ácido cianúrico **HI93722-0** y mézclalo para disolverlo.



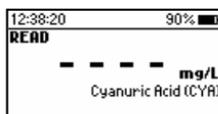
- Añada a una segunda cubeta 10 mL de la muestra reaccionada (hasta la marca), sustituya el sello de plástico y el tapón.



- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 45 segundos antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de ácido cianúrico**.



## 8.8. HIERRO RANGO BAJO (Fotómetro HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 1,60 mg/L (como Fe)
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,01 mg/L ±8% de lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencias de banda estrecha @ 575 nm
Método	Adaptación del método TPTZ.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93746-0	Reactivo indicador de hierro en rango bajo	2 paquetes

### LOTES DE REACTIVOS

HI93746-01	Reactivos para 50 tests
HI93746-03	Reactivos para 150 tests

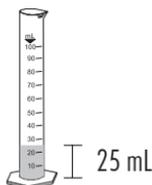
Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

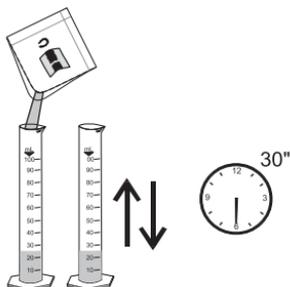
- Seleccione el método **Hierro rango bajo** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (consulte la página 16).

Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medir) y siga los mensajes en pantalla.

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



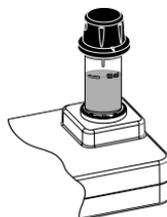
- Añada el contenido de un paquete de Reactivo indicador de hierro en rango bajo HI93746-0, cierre la probeta y agite vigorosamente durante 30 segundos. Este es el blanco.



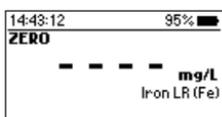
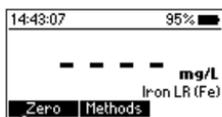
- Añada a la primera cubeta 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.



- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



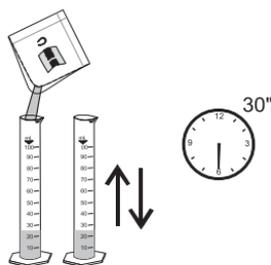
- Pulse la tecla **Zero**. La pantalla mostrará “-0.0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para la medición.



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



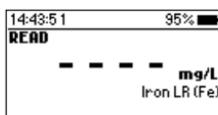
- Añada el contenido de un paquete de Reactivo indicador de hierro en rango bajo **HI93746-0**, cierre la probeta y agite vigorosamente durante 30 segundos. Esta es la muestra tratada
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra tratada hasta la marca y ponga la tapa.



- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 30 segundos antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de hierro rango bajo.(Fe)**



## INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

- Cadmio superior a 4,0 mg/L
- Cromo<sup>3+</sup> superior a 0,25 mg/L
- Cromo<sup>6+</sup> superior a 1,2 mg/L
- Cobalto superior a 0.05 mg/L
- Cobre superior a 0,6 mg/L
- Cianuro superior a 2,8 mg/L
- Manganeso superior a 50,0 mg/L
- Mercurio superior a 0,4 mg/L
- Molibdeno superior a 4,0 mg/L
- Níquel superior a 1,0 mg/L
- Ión nitrito superior a 0,8 mg/L

El pH de la muestra debería estar entre 3 y 4 para evitar que la decoloración de la muestra o la formación de turbidez

## 8.9. BROMO (Fotómetro HI97716/HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 10,00 mg/L (como Br <sub>2</sub> )
Resolución	0,01 mg/L
Precisión	±0,08 mg/L ±3% de lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método DPD del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edición.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93716-0	Reactivo indicador de bromo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

HI93716-01 Reactivos para 100 tests

HI93716-03 Reactivos para 300 tests

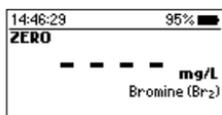
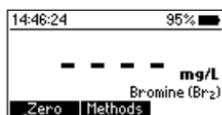
Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Bromo** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (consulte la página 16).

Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medir) y siga los mensajes en pantalla.

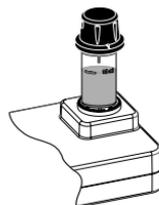
- Añada a la primera cubeta 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.
- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.
- Pulse la tecla **Zero** (Puesta a cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



- Extraiga la cubeta.
- Añada el contenido de un paquete de reactivo indicador de bromo HI93716-0. Ponga la tapa y agite suavemente durante 20 segundos hasta que se disuelva la mayor parte del reactivo.



- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 2 minutos y 30 segundos antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de bromo (Br<sub>2</sub>)**.



## INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: Cloro, yodo, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso.

En caso de agua con dureza superior a 500 mg/L CaCO<sub>3</sub>, agite la muestra durante aproximadamente

1 minuto tras añadir el reactivo.

En caso de agua con alcalinidad superior a 300 mg/L de CaCO<sub>3</sub> o acidez superior a 150 mg/L de CaCO<sub>3</sub>, es posible que el color de la muestra se desarrolle solo parcialmente, o que se decolore rápidamente. Para evitarlo, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluidos.

## 8.10. YODO (Fotómetro HI97101)

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 12,5 mg/L (como I <sub>2</sub> )
Resolución	0,1 mg/L
Precisión	±0,1 mg/L ±5% de lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método DPD del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edición.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93718-0	Reactivo indicador de yodo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

HI93718-01	Reactivos para 100 tests
HI93718-03	Reactivos para 300 tests

Consulte la página 41 para otros accesorios.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

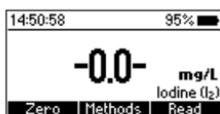
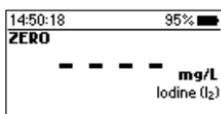
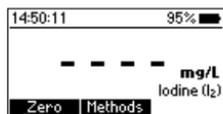
- Seleccione el método **Yodo** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (consulte la página 16).

Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse Measure (Medir) y siga los mensajes en pantalla.

- Añada a la primera cubeta 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón



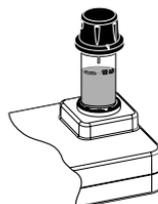
- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.
- Pulse la tecla **Zero** (Puesta a cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



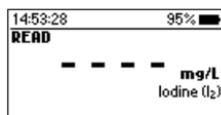
- Retire la tapa y añada el contenido de un paquete de Reactivo indicador de yodo HI93718-0. Ponga la tapa y agite suavemente durante 20 segundos hasta que se disuelva la mayor parte del reactivo.



- Coloque la cubeta en el soporte y asegúrese de que la muesca del tapón esté posicionada de forma segura en la ranura.



- Pulse la tecla **Read** (Lectura) y la pantalla mostrará una cuenta atrás de 2 minutos y 30 segundos antes de la medición. Para omitir el temporizador, pulse **Read** (Lectura) dos veces. Cuando finalice el tiempo del temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de yodo (I<sub>2</sub>)**.



## INTERFERENCIAS

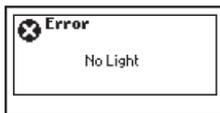
Las interferencias pueden estar causadas por: bromo, cloro, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso.

En caso de agua con dureza superior a 500 mg/L de CaCO<sub>3</sub>, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos tras añadir el reactivo.

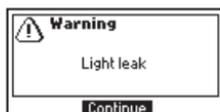
En caso de agua con alcalinidad superior a 250 mg/L de CaCO<sub>3</sub> o acidez superior a 150 mg/L de CaCO<sub>3</sub>, es posible que el color de la muestra se desarrolle solo parcialmente, o que se decolore rápidamente. Para evitarlo, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluidos.

## 9. DESCRIPCIONES DE ERRORES

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



No Light: La fuente de luz no funciona correctamente.



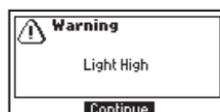
Light Leak: Una cantidad excesiva de luz ambiental llega al detector.



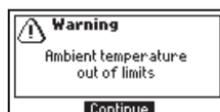
Inverted Cuvette: Las cubetas de muestra y puesta a cero están invertidas.



Light Low: El instrumento no puede ajustar el nivel de luz. Compruebe que la muestra no contenga suciedad.



Light High: Hay demasiada luz para realizar una medición. Compruebe la preparación de la cubeta de puesta a cero.



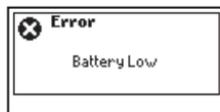
Ambient temperature out of limits: El medidor está demasiado caliente o frío para una medición exacta. Deje que el medidor alcance de 10 °C a 40 °C (de 50 °F a 104 °F) antes de realizar una medición.



Ambient temperature changed: La temperatura del medidor ha cambiado significativamente desde que se realizó la medición de puesta a cero. Debe volver a realizarse una medición de puesta a cero.



Out of range: El valor medido está fuera de los límites del método.

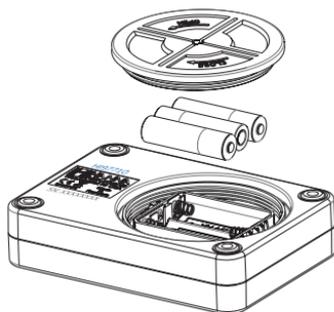


Battery Low: La pila está descargada, sustituya las pilas por otras nuevas.

### 10. CAMBIO DE LA PILA

Siga estos pasos para reemplazar las pilas del instrumento:

- Apague el instrumento manteniendo pulsada la tecla .
- Extraiga la tapa de las pilas girándola en sentido antihorario.
- Extraiga las pilas gastadas y sustitúyalas por tres pilas AA de 1,5 V nuevas.
- Vuelva a colocar la tapa de las pilas girándola en sentido horario para cerrar.



## 11. ACCESORIOS

### 11.1. JUEGO DE REACTIVOS

Código	Descripción
HI93701-01	Reactivo de cloro libre - 100 tests (polvo)
HI93701-03	Reactivo de cloro libre - 300 tests (polvo)
HI93701-F	Reactivo de cloro libre - 300 tests (líquido)
HI93701-T	Reactivo de cloro total - 300 tests (líquido)
HI93710-01	Reactivo de pH - 100 tests (líquido)
HI93710-03	Reactivo de pH - 300 tests (líquido)
HI93711-01	Reactivo de cloro total - 100 tests (polvo)
HI93711-03	Reactivo de cloro total - 300 tests (polvo)
HI93716-01	Reactivo de bromo - 100 tests (polvo)
HI93716-03	Reactivo de bromo - 300 tests (polvo)
HI93718-01	Reactivo de yodo - 100 tests (polvo)
HI93718-03	Reactivo de yodo - 300 tests (polvo)
HI775-26	Reactivo de alcalinidad - 25 tests
HI93755-53	Reactivo eliminación de cloro
HI93722-01	Reactivo de ácido cianúrico - 100 tests
HI93722-03	Reactivo de ácido cianúrico - 300 tests
HI93746-01	Reactivo de hierro rango bajo - 100 tests
HI93746-03	Reactivo de hierro rango bajo - 300 tests

### 11.2. OTROS ACCESORIOS

Código	Descripción
HI731318	Paño para limpiar las cubetas (4 uds.)
HI731331	Cubetas de cristal (4 uds.)
HI731336N	Tapón para cubetas (4 uds.)
HI97701-11	Estándares CAL Check® para cloro libre y total - kit de cubetas
HI97710-11	Estándares CAL Check® para pH - kit de cubetas
HI97722-11	Estándares CAL Check® para ácido cianúrico - kit de cubetas
HI97775-11	Estándares CAL Check® para alcalinidad - kit de cubetas
HI97716-11	Estándares CAL Check® para bromo - kit de cubetas
HI97718-11	Estándares CAL Check® para yodo - kit de cubetas
HI97746-11	Estándares CAL Check® para hierro rango bajo - kit de cubetas
HI93703-50	Solución de limpieza de cubetas (230 mL)

## Certificación

Todos los productos de HANNA Instruments cumplen las **Directivas europeas CE**.



RoHS  
compliant

**Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos.** El producto no se debe tratar como basura doméstica. Se debe entregar en el punto de recogida apropiado para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos, lo cual ayudará a la conservación de los recursos naturales.

**Eliminación de pilas usadas.** Este producto contiene pilas, no las deseche con otros residuos domésticos. Entréguelas en el punto de recolección apropiado para su reciclaje.

Al garantizar la eliminación adecuada del producto y de la pila se evitan las consecuencias negativas potenciales para el medioambiente y la salud humana que puede causar una manipulación indebida. Para más información, póngase en contacto con su ciudad, su servicio local de eliminación de residuos domésticos, el lugar de compra o visite [www.hannainst.es](http://www.hannainst.es).



## Recomendaciones para los usuarios

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que es completamente apto para su aplicación específica y para el entorno donde piensa utilizarlo. Cualquier cambio que el usuario haga en el equipo suministrado puede deteriorar el rendimiento del medidor. Por su seguridad y la del medidor, no lo utilice ni almacene en entornos peligrosos.

REV1\_1019

## Garantía

Los equipos de la serie **HI97XXX** están garantizados durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que se utilice para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones. La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento indicado.

Si precisa asistencia técnica, contacte con su distribuidor. Si el aparato está en garantía, indíquenos el número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes. Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero se deberá obtener el Nº de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Dpto. de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados, cerciorándose de que está correctamente embalado, para asegurar una protección completa.

HANNA Instruments se reserva el derecho a modificar el diseño, la construcción y el aspecto de sus productos sin aviso previo.

## Sede mundial

Hanna Instruments Inc.  
Highland Industrial Park  
584 Park East Drive  
Woonsocket, RI 02895 EE. UU.  
[www.hannainst.com](http://www.hannainst.com)

## Oficina local

Hanna Instruments Bolivia  
Av. Cristo Redentor Km 6 1/2, Edificio Arysta PB  
Teléfono: (591 3) 3116969 / (591 3) 3120130  
[www.hannabolivia.com](http://www.hannabolivia.com)