

# Fotómetros

HI97701 Cloro Libre

HI97711 Cloro Libre y Total

HI97710 pH, cloro libre y total



# MANUAL DE INSTRUCCIONES

## 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.

Este manual de instrucciones corresponde a los modelos de fotómetros:

HI97701 Fotómetro Cloro Libre

HI97711 Fotómetro Cloro Libre y Total

HI97710 Fotómetro pH, cloro libre y total

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 PAQUETE 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
9. DESCRIPCIONES DE ERRORES.....	28
10. CAMBIO DE LA PILA.....	29
11. ACCESORIOS.....	29
11.1. JUEGOS DE REACTIVO.....	29
11.2. OTROS ACCESORIOS.....	29
CERTIFICACIÓN.....	30
RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS.....	30
GARANTÍA.....	31

## 1. REVISIÓN PREVIA

Extraiga el instrumento y los accesorios del material de 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 **HI977xxC** se entrega 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 (2 uds.)

Cada **HI977xx** se entrega 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, limpie de inmediato y enjuague 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 reaccionadas, póngase en contacto con un proveedor de servicios de gestión de residuos autorizado.

**3. ESPECIFICACIONES**

pH	Rango	de 6,5 a 8,5 pH
	Resolución	0,1 pH
	Precisión	$\pm 0,1$ pH de la lectura a 25 °C
	Método	Adaptación del método de rojo de fenol.
Cloro	Rango (todos los métodos)	de 0,00 a 5,00 mg/L (en forma de Cl <sub>2</sub> )
	Resolución (todos los métodos)	0,01 mg/L
	Precisión (todos los métodos)	$\pm 0,03$ mg/L $\pm 3\%$ de la lectura a 25 °C
	Método	Adaptación del método 330.5 de EPA DPD
Medición Sistema	Fuente de luz	Diodo emisor de luz
	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)
	Registro automático de mediciones	50 lecturas
	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.)
Especificaciones adicionales	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
	Índice de protección contra ingreso en la carcasa	IP 67, carcasa flotante

#### 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 HI977xx 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.

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.

El medidor HI97710 mide 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 feñol para el pH y el método 330.5 de US EPA, DPD colorimétrico para el cloro.

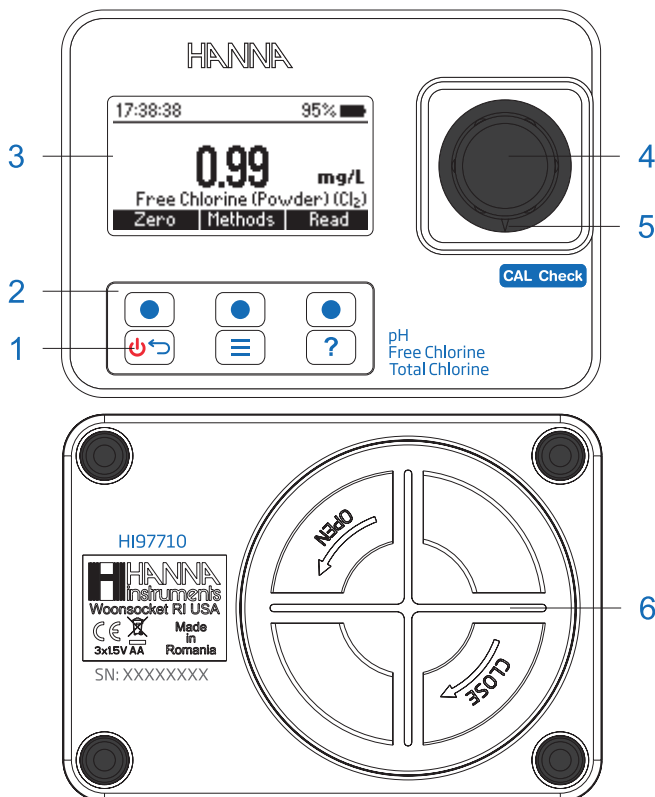
Es importante que el rango de pH del agua potable se encuentre en el nivel de 6,5-8,5 pH en todas las etapas del tratamiento y la desinfección del agua. Para una desinfección eficaz con cloro, es preferible que el pH sea inferior a 8,0. Además, el pH es importante para controlar la corrosión de los componentes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

El cloro es un desinfectante muy utilizado en el tratamiento del agua potable, aguas residuales y piscinas.

El HI977xx 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 indexación  
 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:

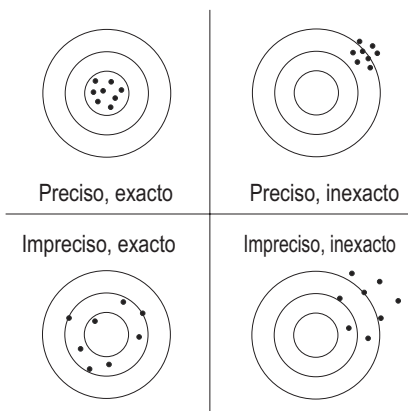
-  Pulse las teclas de función para realizar la función indicada sobre ellas en el LCD.
-  Mantenga pulsado el botón de encendido para encender y apagar el instrumento. Pulse brevemente para volver a la pantalla anterior.
-  Pulse para acceder a la pantalla de menú.
-  Pulse para mostrar el menú de ayuda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

### 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:

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

$$A = \epsilon_l c d$$

- $I_0$  = intensidad del haz de luz incidente
- $I$  = intensidad del haz de luz tras la absorción
- $\epsilon_l$  = coeficiente molar de extinción a la longitud de onda  $\lambda$
- $c$  = concentración molar de la sustancia
- $d$  = ruta óptica 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

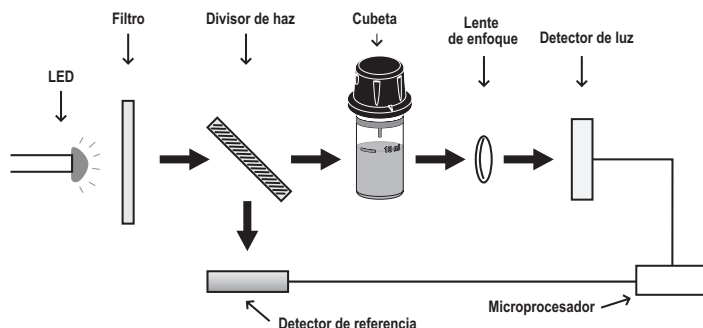


Diagrama de bloques del instrumento

El sistema de referencia interna (detector de referencia) del fotómetro **HI977XX** 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 (Ejemplo HI97710)

La validación del **HI977xx** 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).

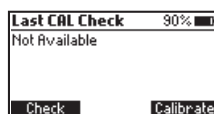
**Nota:** Los estándares CAL Check no leerán el valor especificado en el modo de medición. Proteja las cubetas CAL Check frente a la luz solar directa conservándolas en su envase original. Almacenar entre +5 °C y +30 °C, no congelar.


Para realizar una CAL Check:



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 una nueva 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.



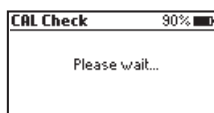
**Nota:** Este valor se guardará en el instrumento para futuras validaciones. Si obtiene un nuevo juego de estándares de calibración, actualice el valor del certificado.



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.

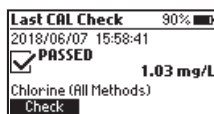
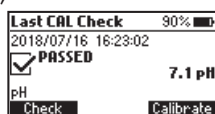


5. Inserte la cubeta **HI97710B** CAL Check B para pH y la cubeta **HI97701B** CAL

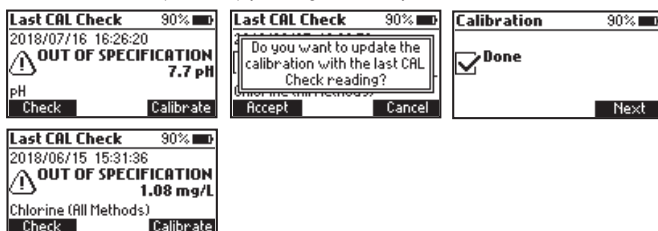


Check B para cloro libre y total (polvo y líquido) antes de pulsar **Next** (Siguiente) para continuar. El mensaje «**Please wait...**» (Por favor, espere) aparecerá en el LCD durante la medición.

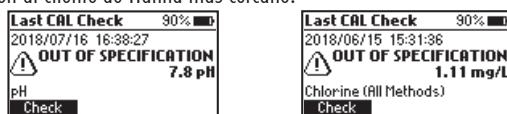
6. Cuando finalice la CAL Check, la pantalla mostrará uno de los mensajes siguientes y el valor obtenido durante la medición:
  - «**PASSED**» (Aprobado): El valor medido se encuentra dentro de las especificaciones de exactitud, no es necesaria una calibración de usuario.




- «**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.

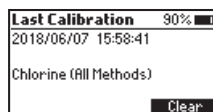


- «**OUT OF SPECIFICATION**» (Fuera de especificación): No se permite una calibración de usuario, el valor medido está fuera del rango de tolerancia. Compruebe el valor certificado, la fecha de caducidad y limpie la parte exterior de la cubeta. Repita el procedimiento CAL Check. Si el error continúa, 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

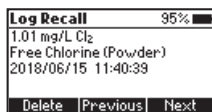
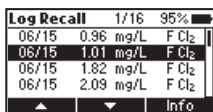
El instrumento cuenta con una función de registro automático de datos que ayuda a los usuarios a seguir todas las mediciones. Cada vez que se realiza una medición, los datos se guardan automáticamente. El registro de datos puede almacenar 50 mediciones. Cuando las 50 mediciones estén llenas y no haya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

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

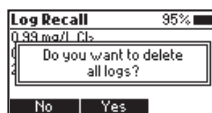
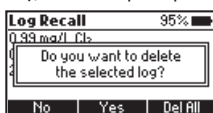
Pulse la tecla  para acceder al menú. Utilice las teclas funcionales **▲ ▼** para seleccionar Log Recall (Visualizar) y pulse **Select** (Seleccionar).



Utilice las teclas funcionales ▲ ▼ para seleccionar un registro y pulse **Info (Información)** para ver más información sobre el mismo. Desde esta pantalla, puede usar las teclas **Next (Siguiente)** y **Previous (Anterior)** para ver otros registros.



Utilice la tecla **Delete (Borrar)** para eliminar los datos registrados. Después de pulsar **Delete (Borrar)**, un mensaje en pantalla le solicitará la confirmación.



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

Pulse **Yes (Sí)** para borrar el registro seleccionado.

Pulse **Del All (Borrar todos)** para borrar todos los datos registrados.

Si pulsa **Del All (Borrar todos)**, deberá seguir el mensaje para confirmar.

Pulse **Yes (Sí)** para borrar todos los datos registrados, **No** o la tecla para regresar a recuperación de registros.

## 6.4. CONFIGURACIÓN GENERAL

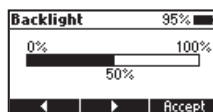
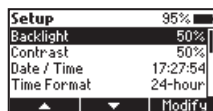
Pulse la tecla para acceder al menú. Utilice las teclas ▲ ▼ para seleccionar **Setup (Configuración)** y pulse **Select (Seleccionar)**. Utilice las teclas ▲ ▼ para seleccionar la opción deseada.

### Backlight (Retroiluminación)

**Valores: entre 0 y 100 %**

Pulse la tecla **Modify (Modificar)** para acceder a la intensidad de la luz de fondo.

Utilice las teclas ▲ ▼ para aumentar o reducir el valor. Pulse la tecla **Accept (Aceptar)** para confirmar o la tecla para regresar al menú **Setup (Configuración)** sin guardar el valor nuevo.

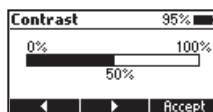
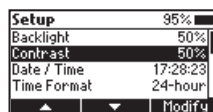


### Contrast (Contraste)

**Valores: entre 0 y 100 %**

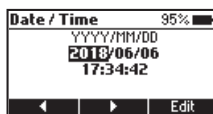
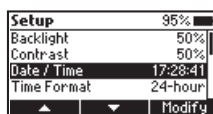
Pulse la tecla **Modify (Modificar)** para cambiar el contraste de la pantalla.


Utilice las teclas ▲ ▼ para aumentar o reducir el valor. Pulse la tecla **Accept (Aceptar)** para confirmar el valor o la tecla para regresar al menú **Setup (Configuración)** sin guardar el valor nuevo.



### 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.

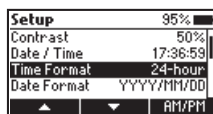


Pulse la tecla **Accept** (Aceptar) para confirmar o la tecla  para regresar a la pantalla anterior.




### Time format (Formato de hora)

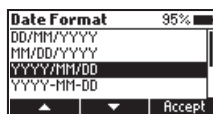
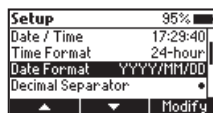
**Opción: AM/PM o 24 horas** Pulse la tecla de función para seleccionar el formato de hora deseado.



### Date format (Formato de fecha)

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

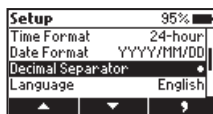
Utilice las teclas ▲ ▼ para seleccionar el formato deseado. Pulse la tecla **Accept** (Aceptar) para confirmar o la tecla  para regresar al menú Setup (Configuración) sin guardar el formato nuevo.



### Decimal Separator (Separador decimal)

**Opción: Coma ( , ) o punto ( . )**

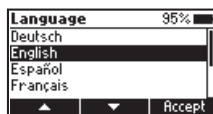
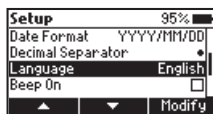
Pulse la tecla de función para seleccionar el separador decimal deseado. El separador decimal se utiliza en la pantalla de medición.



### Language (Idioma)

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

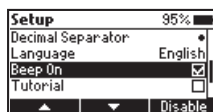
Pulse **Accept** (Aceptar) para elegir uno de los idiomas instalados.



## Beeper (Pitido)

### Opción: Enable or Disable Habilitar o inhabilitar

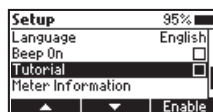
Si se habilita, escuchará un breve sonido cada vez que pulse una tecla. Un sonido largo advierte de que la tecla pulsada no está activa o se ha detectado un error. Pulse la tecla de función parahabilitar o inhabilitar la señal acústica.




## Tutorial

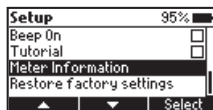
### Opción: Enable or Disable Habilitar o inhabilitar

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



## Meter Information (Información del equipo)

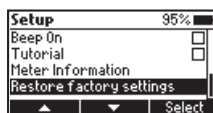
Pulse la tecla **Select** (Seleccionar) para ver el modelo, el número de serie, la versión del firmware y el idioma seleccionado. Pulse la tecla  para regresar al menú Setup (Configuración).





## Restore factory settings (Restablecer configuración fábrica)

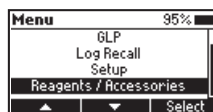
Pulse la tecla **Select** (Seleccionar) para restaurar los ajustes de fábrica.

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/Accessories (Reactivos/accesorios) y pulse **Select** (Seleccionar) para acceder a la lista de reactivos y accesorios. Pulse la tecla  para salir.



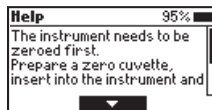
## 6.6. AYUDA CONTEXTUAL

El HI97710 ofrece 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 ▲ ▼.

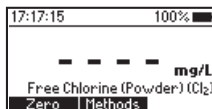
Para salir del modo de ayuda, pulse la tecla  o la tecla  y el medidor regresará a la pantalla anterior.



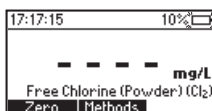
## 6.7. GESTIÓN DE LA PILA

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:

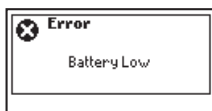
- pila completamente cargada



- 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.

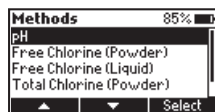
## 7. FOTÓMETRO

### 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).

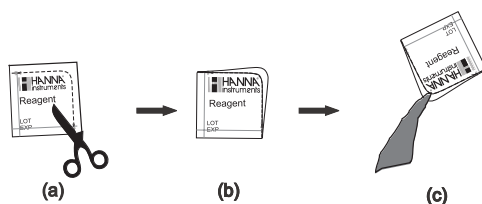
El método seleccionado se guardará cuando se apague el instrumento.



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

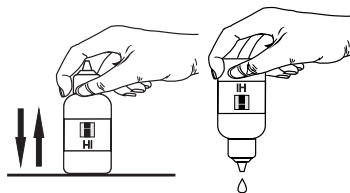
#### 7.2.1. USO CORRECTO DEL PAQUETE DE POLVO

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



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

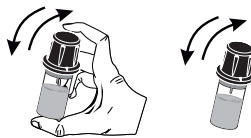
- Para obtener resultados reproducibles, golpee la pipeta cuentagotas sobre la mesa varias veces y limpie la parte exterior de la punta con un paño.
- Mantenga siempre la pipeta cuentagotas en posición vertical al dosificar el reactivo.






### 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. Limpia bien con [HI731318](#) o un paño sin pelusa antes de introducirla.

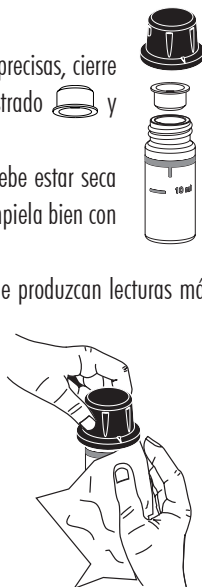
Agitar la cubeta puede generar burbujas en la muestra que produzcan lecturas más altas. Para obtener mediciones exactas, elimine las burbujas removiendo o golpeando la cubeta con suavidad.

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 (Sólo fotómetro HI97711)

#### 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 29 para otros accesorios.

#### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

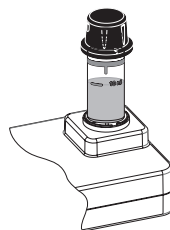
- Seleccione el método **pH** usando el procedimiento descrito en la sección Selección del método (ver la página 16).

**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.

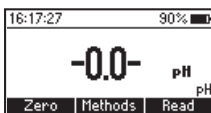
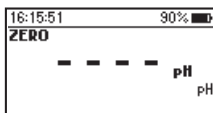
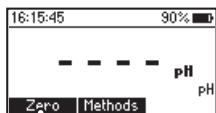
- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.



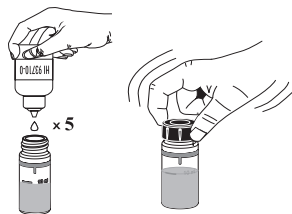
- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



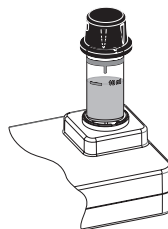
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



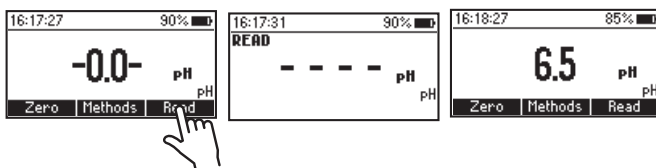
- Extraiga la cubeta.
- Añada 5 gotas de HI93710-0 reactivo indicador de pH. Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Mezcle la solución.



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



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

### REACTIVOS NECESARIOS

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

### JUEGO DE REACTIVOS

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

Consulte la página 29 para otros accesorios.

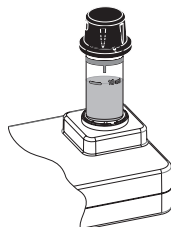
### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- 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.

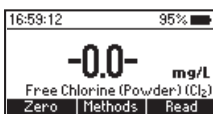
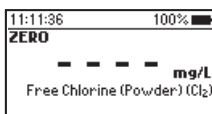
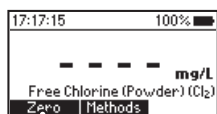


- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.

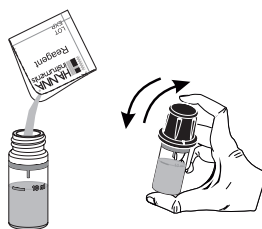


- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.

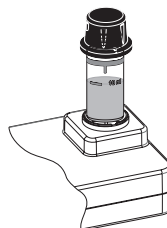
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



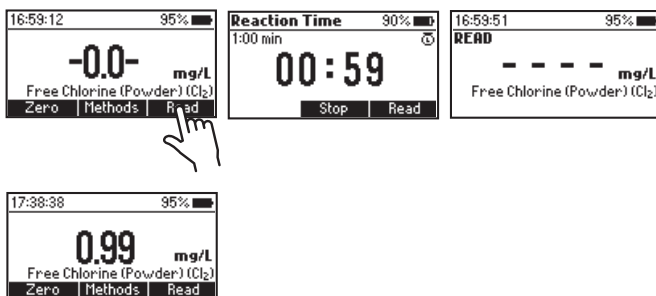
- Extraiga la cubeta.
- Añada el contenido de un paquete de **H193701-0** reactivo de cloro libre. Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Agite con suavidad durante 30 segundos.



- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la 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 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)

#### 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 29 para otros accesorios.

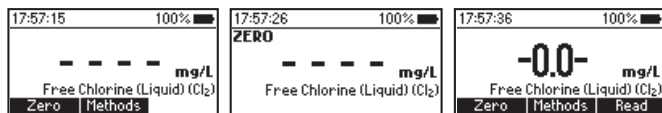
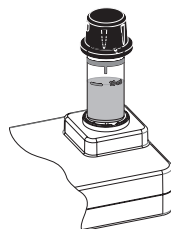
#### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

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

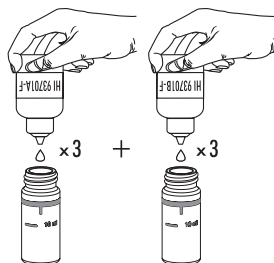
Nota: Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación.

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.



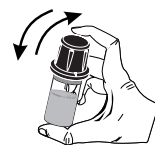
- Extraiga la cubeta.
- En una cubeta vacía, añada 3 gotas de **HI93701A-F** Reactivo de cloro libre A y 3 gotas de **HI93701B-F** Reactivo de cloro



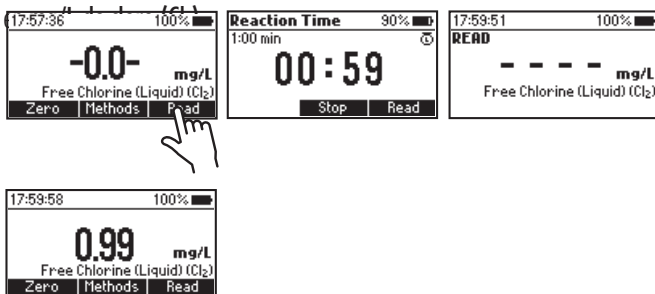
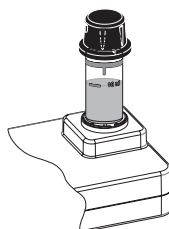
- libre B.
- Remueva suavemente para mezclar.



- 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



## 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  $\text{CaCO}_3$ , 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  $\text{CaCO}_3$  o un valor de acidez superior a 150 mg/L  $\text{CaCO}_3$ , 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)

### REACTIVOS NECESARIOS

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

### JUEGO DE REACTIVOS

HI93711-01 Reactivo de cloro total - 100 tests

HI93711-03 Reactivo de cloro total - 300 tests

Consulte la página 29 para otros accesorios.

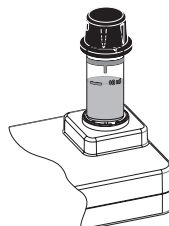
### PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- 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.

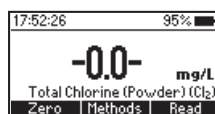
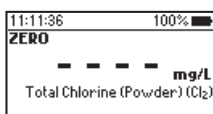
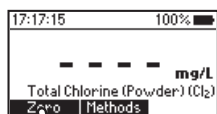


- Añada 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca). Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón.



- 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.

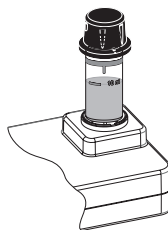


- Extraiga la cubeta.
- Añada 1 packet of **HI93711-0** reactivos de cloro total. Vuelva a colocar el sello de plástico y el tapón. Agite con suavidad durante 20 segundos.

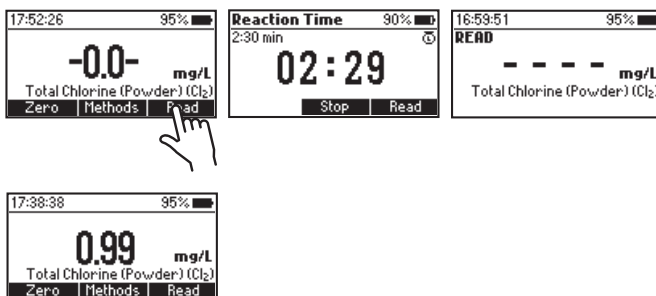




- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muestra.



- 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 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)

### 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 29 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).

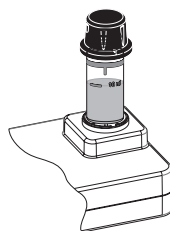
**Nota:** Si el modo de tutorial está desactivado, siga el procedimiento de medición que se indica a continuación. Si el modo de tutorial está activado, pulse **Measure** (Medida) y siga los mensajes en pantalla.

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

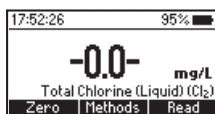
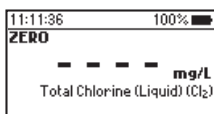
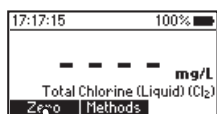


10 mL

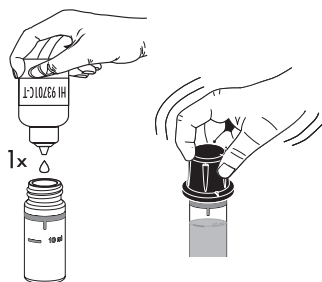
- Coloque la cubeta en el soporte y compruebe la alineación de la muesca.



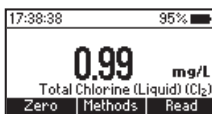
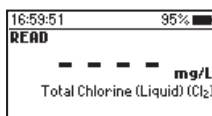
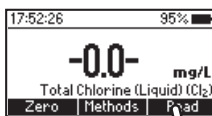
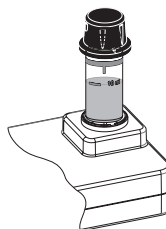
- Pulse la tecla **ZERO** (Cero). La pantalla mostrará «-0.0-» cuando el medidor se ponga a cero y esté preparado para la medición.



- 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 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

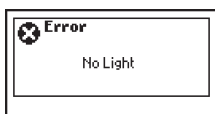
Las interferencias pueden ser causadas por:

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.

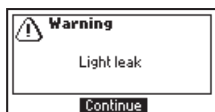
Si el agua utilizada para este procedimiento tiene un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L CaCO<sub>3</sub> o un valor de acidez superior a 150 mg/L CaCO<sub>3</sub>, el color de la muestra podría aparecer solo parcialmente o podría desaparecer con rapidez. Para solucionarlo, neutralice la muestra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

## 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.



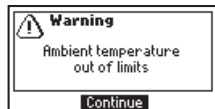
Inverted Cuvette: Las cubetas de muestra y puesta a cero están invertidas.



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.



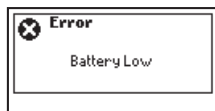
Ambient temperature out of limits: El medidor está demasiado caliente o frío para una medición exacta. Deje que el medidor alcance de 10 °C a 40 °C (de 50 °F a 104 °F) antes de realizar una medición.



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.

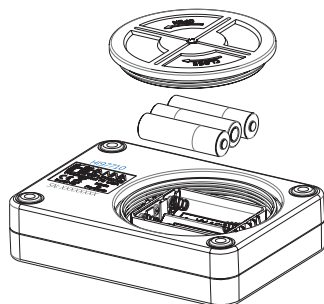


Battery Low: La pila está descargada, sustituya las pilas por otras nuevas.

## 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
HI93710-03	Reactivo de pH - 300 tests
HI93711-01	Reactivo de cloro total - 100 tests (polvo)
HI93711-03	Reactivo de cloro total - 300 tests (polvo)

### 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
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.com](http://www.hannainst.com).



## 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 0119

## Garantía

El HI977XX cuenta con dos años de garantía que cubre los defectos de mano de obra y materiales, siempre que se utilice para los fines previstos y se mantenga según las instrucciones. La garantía se limita a una reparación o sustitución gratuitas. No cubre los daños provocados por accidentes, usos y manipulaciones indebidos ni por la omisión del mantenimiento obligatorio. Si necesita mantenimiento, póngase en contacto con su oficina local de HANNA Instruments. Si el instrumento está en garantía, indique el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie (grabado en la parte inferior del medidor) y el tipo de problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le informará de los gastos incurridos. Para devolver el medidor a HANNA Instruments, debe obtener primero un número de Autorización para la Devolución de Productos (RGA) del departamento de servicio técnico; después envíelo con los gastos de envío pagados. Asegúrese de empaquetar bien cualquier medidor que vaya a enviar para protegerlo debidamente.

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



[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)

Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago

Teléfono: (2) 2862 5700

