

HI83314

Fotómetro para tratamiento de aguas
residuales



MANUAL DE INSTRUCCIONES

Apreciado Cliente

Gracias por escoger un producto de Hanna Instruments. Antes de utilizar el equipo lea atentamente este manual de instrucciones, el cual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del equipo, así como una idea precisa de la versatilidad del producto. Si necesita información técnica adicional, no dude en contactarse por correo a ventas@hannacolombia.com o consulte nuestra lista de contactos a nivel mundial en www.hannacolombia.com.

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este material está prohibida sin el previo consentimiento por escrito del propietario de los derechos de autor, Hanna Instruments Inc. Woonsocket, Rhode Island, 02895, EE. UU.

1. EVALUACIÓN PRELIMINAR	5
2. MEDIDAS DE SEGURIDAD	5
3. ESPECIFICACIONES	6
4. DESCRIPCIÓN	7
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	7
4.2. PRECISIÓN Y EXACTITUD	7
4.3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	8
4.4. PRINCIPIO DE OPERACIÓN	9
4.5. SISTEMA ÓPTICO	10
5. FUNCIONAMIENTO GENERAL	11
5.1. CONEXIÓN ELÉCTRICA Y GESTIÓN DE BATERÍAS	11
5.2. CONFIGURACIÓN GENERAL	11
5.3. USANDO LOS ELECTRODOS DIGITALES HANNA	14
5.4. SELECCIÓN DE MODOS	14
5.5. REGISTRO DE INFORMACIÓN	15
5.6. AÑADIR MUESTRAS / NOMBRE DE USUARIOS PARA REGISTRO DE DATOS	15
5.7. ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN	16
5.8. AYUDA CONTEXTUAL	17
6. MODO FOTÓMETRO	17
6.1. SELECCIÓN DE MÉTODO	17
6.2. RECOPIACIÓN Y MEDICIÓN DE MUESTRAS Y REACTIVOS	18
6.2.1. USO CORRECTO DE LA JERINGA	18
6.2.2. USO CORRECTO DEL GOTERO	18
6.2.3. USO CORRECTO DE LOS REACTIVOS EN POLVO	18
6.3. PREPARACIÓN DE LA CUBETA	19
6.4. USANDO EL ADAPTADOR DE VIALES DE 16 mm	20
6.5. TEMPORIZADORES Y FUNCIONES DE MEDICIÓN	22
6.6. CONVERSIONES DE LA FÓRMULA / UNIDAD QUÍMICA	22
6.7. VALIDACIÓN DEL MEDIDOR / CAL CHECK	23
6.8. MEDICIÓN DE ABSORBANCIA	23
7. MODO Sonda	24
7.1. CALIBRACIÓN DE pH	24
7.2. MENSAJES DE CALIBRACIÓN pH	26
7.3. MEDICIÓN DE pH	26
7.4. MENSAJES Y ADVERTENCIAS EN LA MEDICIÓN DE pH	28
7.5. GLP PARA pH	29

7.6. ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO DE pH	30
8. DESARROLLO DE METODOLOGÍA.....	32
8.1. AMONIACO RANGO BAJO	32
8.2. AMONIACO RANGO BAJO (VIAL DE 16 mm).....	35
8.3. AMONIACO RANGO MEDIO	38
8.4. AMONIACO RANGO ALTO	41
8.5. AMONIACO RANGO ALTO (VIAL DE 16 mm).....	44
8.6. CLORO LIBRE	47
8.7. CLORO TOTAL	50
8.8. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO RANGO BAJO (VIAL DE 16 mm).....	54
8.9. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO RANGO MEDIO (VIAL DE 16 mm).....	57
8.10. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO RANGO ALTO (VIAL DE 16 mm).....	60
8.11. NITRATO (VIAL DE 16 mm).....	63
8.12. NITRITO RANGO BAJO	66
8.13. NITRITO RANGO ALTO	69
8.14. NITRÓGENO TOTAL RANGO BAJO (VIAL DE 16 mm).....	71
8.15. NITRÓGENO TOTAL RANGO ALTO (VIAL DE 16 mm).....	77
8.16. FÓSFORO REACTIVO RANGO BAJO (VIAL DE 16 mm)	82
8.17. FÓSFORO REACTIVO RANGO ALTO (VIAL DE 16 mm).....	85
8.18. FÓSFORO ÁCIDO HIDROLIZABLE (VIAL DE 16 mm).....	88
8.19. FÓSFORO TOTAL RANGO BAJO (VIAL DE 16 mm).....	92
8.20. FÓSFORO TOTAL RANGO ALTO (VIAL DE 16 mm).....	96
9. EDESCRIPCIÓN DE ERRORES	100
10. MÉTODOS ESTÁNDAR	101
11. ACCESORIOS	102
11.1. SETS DE REACTIVOS	102
11.2. ELECTRODOS DE pH	103
11.3. SOLUCIONES DE pH.....	104
11.4. OTROS ACCESORIOS	105
12. ABREVIACIONES	106
RECOMENDACIONES PARA USUARIOS	107
GARANTÍA	107

1. EVALUACIÓN PRELIMINAR

Extraiga el equipo y accesorios del empaque y examínelo detenidamente para asegurarse que no se produjo ningún daño durante el proceso de envío. Si se observa algún deterioro notifique al Centro de Servicio al Cliente de Hanna.

Cada HI83314 contiene:

- Cubeta para muestra y tapa (4 unidades)
- Paño para limpiar las cubetas
- Tijeras
- Cable USB
- Adaptador de corriente de 5 VDC
- Adaptador del vial de 16 mm
- Cubeta para el vial de 16 mm de diámetro con tapa (6 unidades)
- Manual de instrucciones
- Certificado de calidad

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

2. MEDIDAS DE SEGURIDAD



- Los químicos que se encuentran en los kits de reactivos pueden provocar riesgo a la salud si se utilizan de manera inadecuada.
- Lea la Hoja de seguridad (SDS) antes de realizar las mediciones.
- Equipo de seguridad: utilice protección ocular y vestimenta adecuada de ser requerida. Siga las instrucciones cuidadosamente.
- Derrames de reactivos: si ocurre un derrame de reactivo limpie inmediatamente y enjuague con abundante agua. Si el reactivo entra en contacto con la piel enjuague la zona afectada con agua. Evite respirar los vapores liberados.
- Eliminación de residuos: contactar a un servicio autorizado de eliminación de residuos para desechar los kits y muestras con reactivos.

3. ESPECIFICACIONES

Canales de Medición		5 canales ópticos 1 canal para electrodo digital (medición de pH)
Absorbancia	Rango	0.000 a 4.000 Abs
	Resolución	0.001 Abs
	Precisión	± 0.003 Abs (a 1.000 Abs)
	Fuente de luz	Diodo emisor de luz
	Ancho de banda del filtro	8 nm
	Precisión filtro de longitud de onda	± 1.0 nm
	Detector de luz	fotocelda de silicóna
	Tipo de cubetas	redondas, 24.6 mm de diámetro and 16 mm de diámetro
	Número de métodos	25
pH	Rango	-2.00 a 16.00 pH (± 1000.0 mV)*
	Resolución	0.01 pH (0.1 mV)
	Precisión	± 0.01 pH (± 0.2 mV) (@ 25 °C / 77 °F)
	Compensación de temperatura	ATC (-5.0 a 100.0 °C; 23.0 a 212.0 °F)*
	Calibración	2 puntos, entre 5 buffers disponibles (4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 pH)
Temperatura	Electrodo	Electrodo inteligente de pH / temperatura
	Rango	-20.0 a 120.0°C (-4.0 a 248.0 °F)
	Resolución	0.1 °C (0.1 °F)
	Precisión	± 0.5 °C (± 0.9 °F) (@ 25 °C / 77 °F)
Especificaciones Adicionales	Registro	1000 lecturas (electrodo y fotómetro mezclados)
	Pantalla	128 x 64 pixel B/W LCD con retroiluminación
	Funciones USB-A (Anfitrión)	Almacenamiento masivo
	Función USB-B (Equipo)	Entrada de energía, dispositivo de almacenamiento
	Vida útil de la batería	> 500 lecturas del fotómetro, o 50 horas de mediciones continua de pH
	Fuente de energía	5 Vdc USB 2.0 adaptador de energía/conector tipo micro-B 3.7 Vdc batería recargable ion-litio, no se puede reemplazar.
	Ambiente	0 a 50 °C (32 to 122 °F); 0 a 95% RH, no se puede reemplazar
	Dimensiones	206 x 177 x 97 mm (8.1 x 7.0 x 3.8")
	Peso	1.0 kg (2.2 lbs.)

*Los límites se reducirán según los límites de la sonda/sensor actual.

4. DESCRIPCIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El fotómetro multiparamétrico **HI83314** es un medidor compacto y versátil que cuenta con dos modos de medición: absorbancia y pH/mV. El modo absorbancia incluye la característica CAL CHECK y 25 métodos diferentes que cubre una amplia variedad de usos, por lo que es ideal como un equipo de sobremesa o portátil.

- Entrada de electrodo digital para mediciones de pH
- Cubetas con certificación CAL CHECK para confirmar la funcionalidad del medidor
- Unidad flash microUSB de doble uso
- Batería recargable de polímero de litio
- Apagado automático
- Modo de absorbancia
- Registro de usuario y nombre
- Características GLP

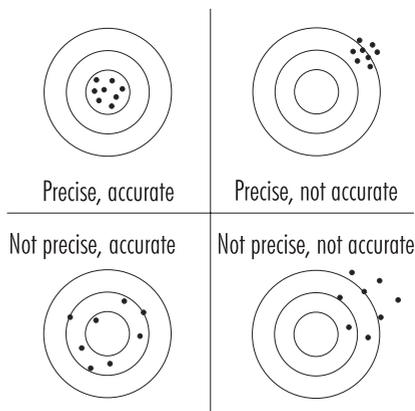
4.2. PRECISIÓN AND ACCURACY

La precisión hace referencia a qué tan cerca se repiten las mediciones entre sí. Esta generalmente se expresa como desviación estándar (SD).

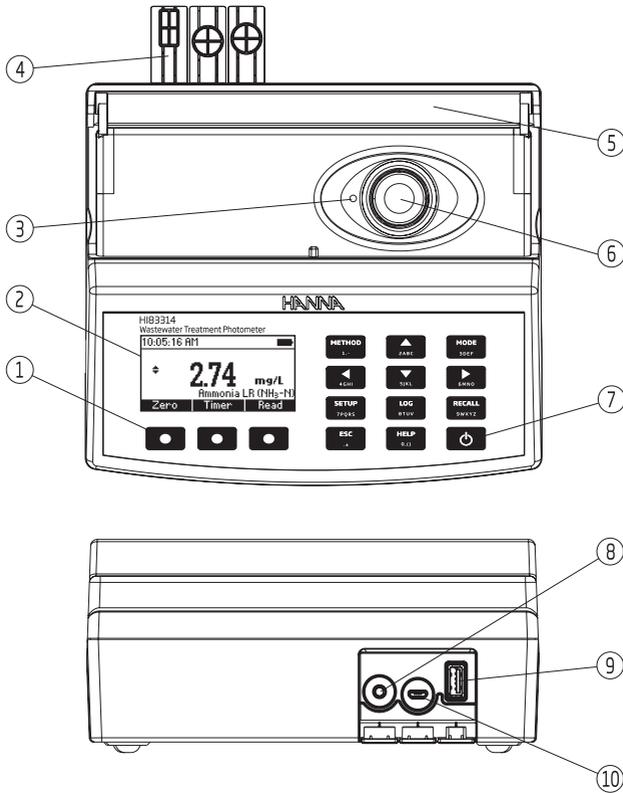
La exactitud se determina por la cercanía del resultado de una prueba con el valor verdadero.

Aunque una buena precisión sugiere también una buena exactitud, los resultados precisos pueden ser inexactos; en la imagen se explica estas definiciones.

Para cada método que se utilice, la precisión se expresa en la sección de medición correspondiente.



4.3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL



- 1) Teclado protegido contra salpicaduras
- 2) Pantalla de cristal líquido (LCD)
- 3) Marca de referencia
- 4) Tapas protectoras para los puertos
- 5) Panel de cubierta que bloquea la luz
- 6) Soporte de cubeta
- 7) Botón de encendido/apagado (ON/OFF)
- 8) Entrada TRRS (jack) de 3.5 mm para electrodos digitales
- 9) Conector host USB estándar para transferir datos a una unidad flash USB
- 10) Conector microUSB para enchufarse con una PC o cable de energía

Descripción del Teclado

El teclado incluye 12 teclas directas y 3 teclas funcionales con las siguientes características:

-  Presione las teclas funcional es para que realicen la función que se muestra en la pantalla LCD.
-  Presione para acceder a la lista de métodos del fotómetro.
-  Presione para subir en el menú o pantalla de ayuda, para incrementar un valor establecido o para acceder a funciones de segundo nivel.
-  Presione para cambiar el modo de fotómetro y pH (electrodo).
-  Presione para moverse hacia la izquierda en un menú o para incrementar un valor establecido.
-  Presione para bajar en el menú o pantalla de ayuda, para disminuir un valor establecido o para acceder a funciones de segundo nivel.
-  Presione para mover se hacia la derecha en un menú o para incrementar un valor establecido.
-  Presione para acceder a la pantalla de configuración.
-  Presione para registrar la lectura actual .
-  Presione para revisar los registros guardados.
-  Presione para salir de la pantalla actual.
-  Presione para mostrar la pantalla de ayuda.
-  Botón de encendido/apagado (ON/OFF).

4.4. PRINCIPIO DE OPERACIÓN

La absorción de la luz es un fenómeno común que ocurre por la interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Cuando un rayo de luz atraviesa una sustancia, parte de la radiación puede absorberse por los átomos, moléculas o redes cristalinas.

Cuando se produce una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud del camino óptico a través de la materia como de las características fisicoquímicas de la sustancia, de acuerdo con la ley Lambert-Beer:

$$-\log I/I_o = \epsilon_{\lambda} c d$$

or

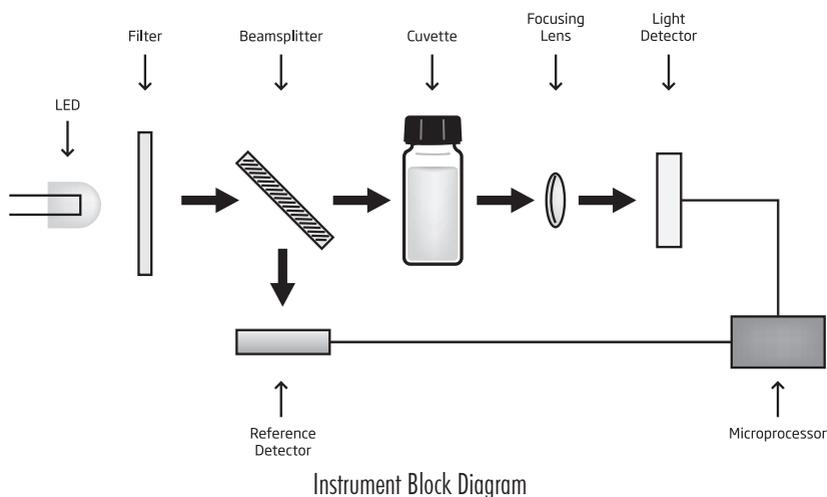
$$A = \epsilon_{\lambda} c d$$

I_o	= intensidad del haz de luz incidente
I	= intensidad del haz de luz después de la absorción
ϵ_λ	= coeficiente de extinción molar en la longitud de onda λ
c	= concentración molar de la sustancia
d	= trayectoria óptica que atraviesa la sustancia

Por tanto, la concentración "c" se puede calcular a partir de la absorbancia de la sustancia cuando los otros factores son constantes.

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

4.5. SISTEMA ÓPTICO



El sistema de referencia interno (detector de referencia) del fotómetro [HI83314](#) compensa cualquier desviación que pueda ocurrir ocasionada por las fluctuaciones de la energía o cambios de temperatura ambiente, proporcionando una fuente de luz estable para la medición en blanco (cero) y de la muestra. Una fuente LED ofrece un rendimiento superior en comparación con una lámpara halógena. La LED tiene una eficiencia luminosa mayor, que proporciona más luz mientras utiliza menos energía. También produce poco calor, lo que evita que la estabilidad electrónica se vea afectada. Esta se encuentra disponible en un amplio rango de longitudes de onda, mientras que las lámparas de tungsteno tienen poca potencia de luz azul/violeta.

Los filtros ópticos mejorados garantizan que se obtenga una longitud de onda más precisa, y permiten que se reciba una señal más brillante y fuerte. El resultado es mediciones más estables y menor error en la longitud de onda.

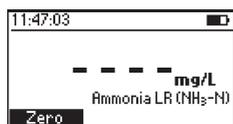
Un lente de enfoque acumula toda la luz que sale de la cubeta, por lo que se eliminan los errores que ocurren debido a imperfecciones y rasguños de la misma, y no hay necesidad de indexar la cubeta.

5. OPERACIÓN GENERAL

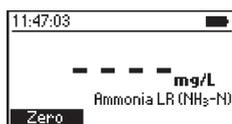
5.1. CONEXIÓN ELECTRICA Y GESTIÓN DE BATERÍA

El medidor puede funcionar con un adaptador AC/DC (incluido) o con la batería recargable incorporada. Cuando se encienda por primera vez, el medidor realizará una prueba autodiagnóstica, durante la cual aparecerá el logotipo de Hanna® en la pantalla LCD. Si la prueba fue satisfactoria, luego de 5 segundos emergerá en pantalla el último método utilizado. El icono de batería que se encuentra en la pantalla LCD indicará el estado de la batería:

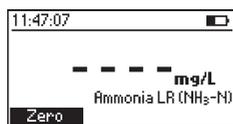
- La batería esta cargando con un adaptador externo



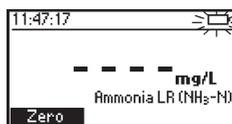
-Batería completamente cargada (medidor conectado al adaptador)



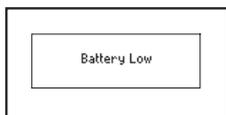
- Capacidad de la batería (sin adaptador externo)



-Batería cerca al 0% (sin adaptador externo)



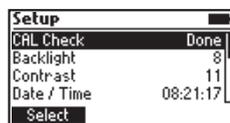
- Batería al 0% (sin adaptador externo)



Para preservar la batería, el medidor se apagará de forma automática luego de 15 minutos de estar inactivo (30 minutos antes de una medición de una lectura). Si hay una medición del fotómetro en la pantalla, esta se guardará de forma automática antes de apagarse.

5.2. Configuración general

Presione la tecla Setup para ingresar al menú de configuración, utilice desee para señalar la opción que usar y presione seleccionar (Select).



CAL Check (Solo fotómetro)

Presione seleccionar (Select) para ingresar a la pantalla CAL CHECK. En la pantalla se muestra la fecha, hora y valores del último control CAL CHECK.

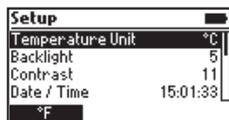
Para iniciar un nuevo control CAL Check presione la tecla comprobar (Check) y siga las instrucciones que se muestran en pantalla.



Unidad de temperatura (pH Only)

Opción: °C o °F

Presione la tecla funcional para seleccionar la unidad de temperatura que desee.



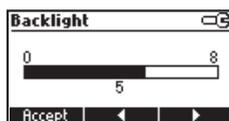
Retroiluminación

Valores: 0 a 8

Presione la tecla de modificar (Modify) para guardar la intensidad de la retroiluminación. Use las teclas funcionales o las teclas

▶ ◀ para aumentar o disminuir el valor.

Presione aceptar (Accept) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



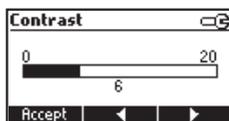
Contraste

Valores: 0 a 20

Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar el contraste de la pantalla.

Use las teclas funcionales o las teclas ▶ ◀ para aumentar o disminuir el valor.

Presione aceptar (Accept) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



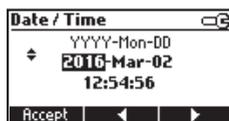
Fecha / Hora

Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar la fecha y hora.

Oprima las teclas funcionales o las teclas ▶ ◀ para señalar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo).

Use las teclas ▼ ▲ para cambiar el valor.

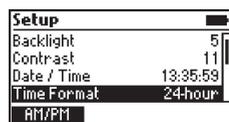
Presione aceptar (Accept) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



Formato de hora

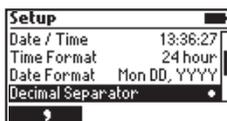
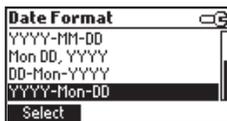
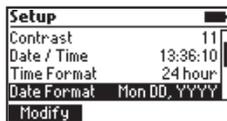
Opción: AM/PM o 24 horas

Presione la tecla funcional para seleccionar el formato de hora que desee.



Formato de fecha

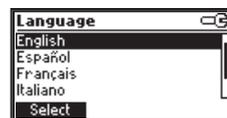
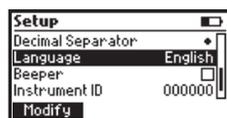
Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar el formato de fecha. Use las teclas ▼ ▲ para seleccionar el formato que desee. Oprima seleccionar (Select) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



Separador decimal

Opción: coma (,) o punto (.)

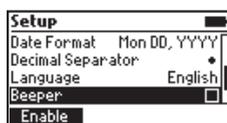
Presione la tecla funcional para seleccionar el separador de decimales que desee. El separador que escoja se utilizará en la pantalla de medición y archivos CSV.



Idioma

Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar el idioma. Use las teclas ▼ ▲ para seleccionar el idioma que desee. Oprima seleccionar (Select) para cambiar el idioma.

Presione la tecla funcional para seleccionar 1 de los 7 idiomas instalados en el equipo.



Pitido

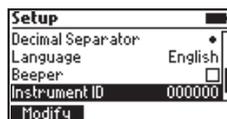
Opción: habilitar o deshabilitar

Cuando esta opción se habilita se escucha un breve pitido cada vez que se presiona una tecla. Cuando la tecla presionada no está activa o se detecta un error suena un pitido largo. Presione la tecla funcional para habilitar/deshabilitar el sonido.

Identificación del equipo

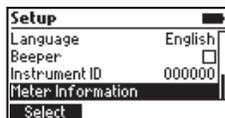
Opción: 0 a 999999

Esta opción se utiliza para configurar la identificación del equipo (número de identificación). Presione la tecla modificar (Modify) para acceder a la pantalla de identificación del equipo. Utilice las teclas funcionales o las teclas ► ◀ para señalar el dígito a modificar. Presione las teclas ▼ ▲ para establecer el valor deseado. Oprima aceptar (Accept) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



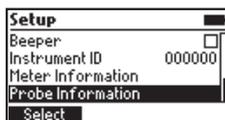
Información del medidor

Presione la tecla seleccionar (Select) para ver el modelo, número de serie, versión firmware e idioma seleccionado. Oprima ESC para regresar al menú de configuración.



Información de la sonda (modo de pH únicamente)

Presione la tecla seleccionar (Select) para ver el número de modelo y serie, y la versión firmware de la sonda conectada. Oprima ESC para regresar al menú de configuración.



5.3. USANDO LOS ELECTRODOS DIGITALES HANNA

El **HI83314** se puede utilizar para realizar mediciones de pH directas vinculando un electrodo de pH digital de Hanna® con un conector TRRS de 3.5 mm. Para realizar mediciones con la sonda conecte el electrodo al puerto de 3.5 mm señalado con "EXT PROBE", el cual se ubica en la parte de atrás del medidor. Si el medidor está en "modo fotómetro" ajústelo en "modo sonda" presionando la tecla modo (Mode).

5.4. SELECCIÓN DE MODO

El **HI83314** cuenta con dos modos operativos: modo fotómetro y de sonda. El modo fotómetro permite realizar mediciones on demand de una cubeta utilizando el sistema óptico integrado. Las funciones que se relacionan con la fotometría, como la selección de métodos, medición cero, lectura y temporizadores, se encuentran disponibles en este modo.

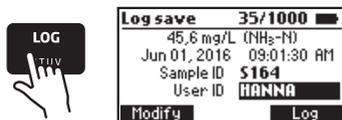
El modo sonda permite realizar mediciones de forma continua utilizando un electrodo digital de Hanna conectado al puerto 3.5 mm. En este modo se encuentran disponibles las funciones relacionadas con la sonda, como calibración y GLP. Para cambiar del modo fotómetro y de sonda utilice el botón .

Nota: el modo que está activo no puede cambiarse cuando usted se encuentra navegando en el menú, como configuración, recuperación, método, entre otros.

5.5. Registro de la información

El equipo cuenta con una función de almacenamiento de datos que lo ayudará a realizar un seguimiento a todos sus análisis. El equipo puede almacenar 1000 mediciones individuales. Es posible guardar, ver y borrar los datos usando las teclas LOG y RECALL.

Almacenamiento de datos: puede almacenar solo cuando una medición es válida. Presione LOG y la última medición válida se almacenará con su respectiva fecha y hora.

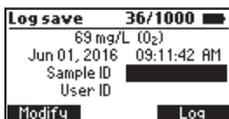


5.6. Identificar la muestra o colocar nombre de usuario al registro de datos

Se puede identificar la muestra o añadir un usuario a los datos guardados. Use las teclas ▼▲ para señalar la muestra o el usuario, y luego presione modificar (M)

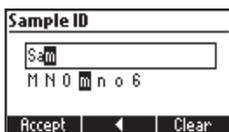
Agregar texto

Se puede añadir información de la muestra y del usuario usando el teclado alfanumérico de múltiples pulsaciones.

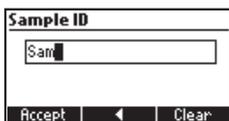


Ingrese un carácter a la vez presionando repetidas veces la tecla hasta que se encuentre resaltado el carácter deseado. Como referencia debajo del cuadro de texto se mostrará una lista de caracteres disponibles.

El carácter se ingresará después de una espera de 2 segundos o luego de presionar otra tecla.



Una vez se ingresen todos los caracteres presione aceptar (Accept) para usar el texto que se muestra en la pantalla.



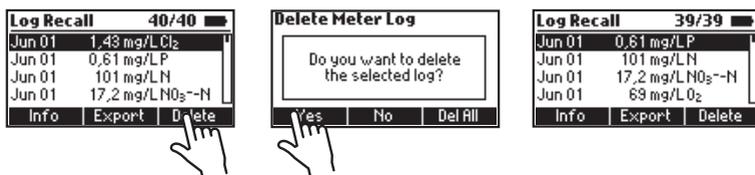
Durante el ingreso de texto se encuentran disponibles las siguientes funciones:

- **Aceptar:** presione para aceptar el texto que se muestra en pantalla.
- **Flecha:** oprima para borrar el último carácter.
- **Borrar:** presione para eliminar todos los caracteres.

ESC Oprima para borrar todos los cambios y regresar a la pantalla anterior

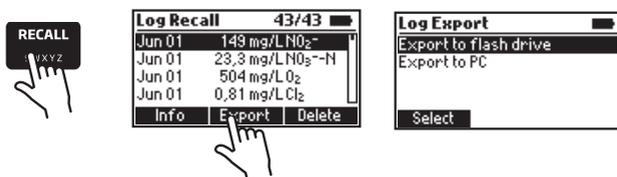
5.7. Administración de información.

Ver y borrar: puede ver, exportar y eliminar los datos presionando la tecla RECALL. Use las teclas ▼ ▲ para desplazarse por los registros guardados. Presione Info para obtener información adicional sobre el registro seleccionado.



Exportar datos:

Los datos almacenados se pueden exportar a una unidad flash USB o a una PC. Para acceder a las funciones de exportación de datos presione Recall y luego Export.



Presione las teclas ▼ ▲ para seleccionar el sitio donde quiera exportar la información. Para exportar a la unidad flash USB, primero insértela en el puerto correspondiente ubicado en la parte de atrás del medidor, etiquetado como HOST USB, luego siga las indicaciones que se muestran en pantalla.

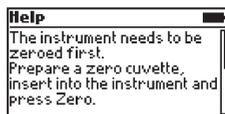
Para exportar a una PC conecte el medidor utilizando el cable microUSB suministrado. Inserte el cable en el puerto que se encuentra en la parte de atrás del medidor con la etiqueta PC PWR. Siga las indicaciones que se muestran en pantalla. Cuando el medidor indique que la PC se encuentra conectada utilice un administrador de archivos, como Windows Explorer o Mac Finder, para trasladar el archivo desde el medidor a la PC. El medidor aparecerá como un disco extraíble.

Los datos almacenados se exportarán como un solo archivo que contiene todos los datos de fotómetro y sonda. El nombre del archivo es: "HI83314.csv". El archivo CSV (valores separados por comas) se puede abrir con un editor de texto u hoja de cálculo.

5.8. Ayuda contextual

El HI83399 cuenta con un modo de ayuda contextual interactivo que ayuda al usuario en cualquier momento. Para acceder a la pantalla de ayuda, presione ayuda (Help).

El equipo mostrará información adicional relacionada con la pantalla en curso. Para leer toda la información disponible desplácese por el texto con las teclas ▼ ▲.



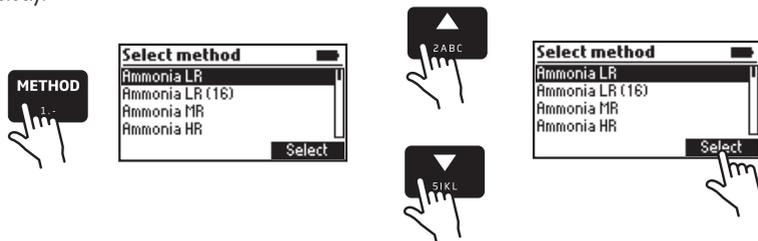
Para salir del modo de ayuda presione la tecla ESC y el medidor volverá a la pantalla anterior.

6. MODO FOTÓMETRO

6.1. Selección de método

Para seleccionar el método que desea usar presione la tecla método (Method) y aparecerá una pantalla con aquellos que se encuentran disponibles.

Presione las teclas ▲ ▼ para señalar el método que desea, luego oprima seleccionar (Select).

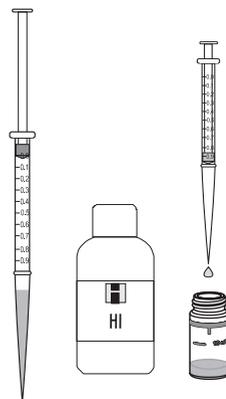


Después de seleccionar el método requerido siga el procedimiento que se describe en la sección. Antes de ejecutar un método lea todas las instrucciones cuidadosamente.

6.2. Recopilación y medición de muestras y reactivos

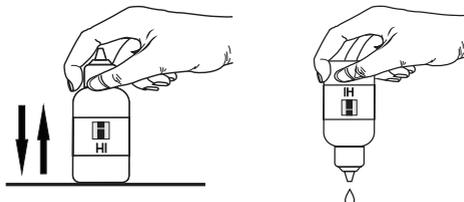
6.2.1. Uso correcto de la jeringa

- Presionando hacia abajo el émbolo saque todo el aire de la jeringa, luego inserte la punta de la misma en la solución.
- Hale el émbolo hacia arriba hasta que el borde inferior del mismo se encuentre exactamente en la marca del volumen que usted desee.
- Saque la jeringa y límpiela, asegurándose que no queden gotas en la punta de la jeringa. Luego, manteniendo la jeringa en posición vertical encima de la cubeta, presione el émbolo y listo, el volumen que necesita ya se encuentra en la cubeta.



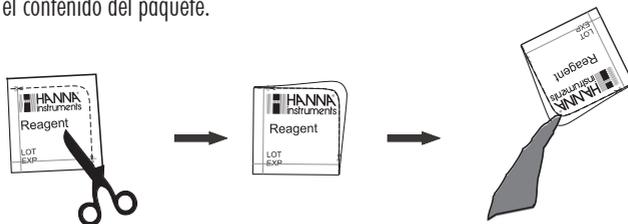
6.2.2. Uso correcto del cuentagotas

- Para obtener resultados reproducibles golpee suavemente varias veces el envase con el cuentagotas en la mesa y limpie con un paño la punta.
- El envase con cuentagotas siempre se debe mantener en posición vertical mientras dosifica el reactivo.



6.2.3. Uso correcto de los reactivos en polvo

- Utilice tijeras para abrir el paquete
- Empuje los bordes del paquete para formar una boquilla
- Vierta el contenido del paquete.

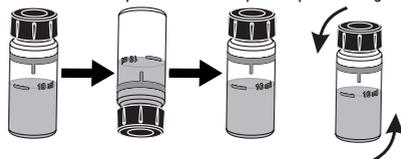


6.3. Preparación de la cubeta.

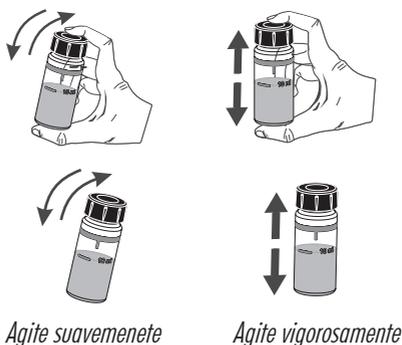
Mezclar de forma adecuada los ingredientes es muy importante para la reproducibilidad de las mediciones. La técnica de mezcla adecuada que se utiliza para cada método se especifica en el procedimiento del método.

- (a) Invierta la cubeta un par de veces o durante un tiempo determinado: sujete la cubeta en posición vertical. Voltéela hacia abajo y espere a que toda la solución fluya hasta el extremo de la tapa, luego voltee de nuevo la cubeta en su posición vertical y espere que toda la solución fluya hacia el fondo de la cubeta. Esto es una inversión. La velocidad apropiada para esta técnica de mezcla es de 10 a 15 inversiones completas en 30 segundos.

Esta técnica se conoce como "invertir para mezclar" y se representa gráficamente con la siguiente imagen:



- (b) Agite la cubeta hacia arriba y abajo. El movimiento puede ser suave o vigoroso. Este método de mezcla se denomina "agitar suavemente" o "agitar vigorosamente", y se representa con uno de los siguientes iconos:



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

Cuando la cubeta se coloca en el soporte de medición debe estar seca por fuera y libre de huellas dactilares, aceite o suciedad. Antes de insertarla, límpiela minuciosamente con [HI 731318](#) o un paño sin pelusas.

Agitar la cubeta puede generar burbujas en la muestra, lo que causa lecturas más altas. Para que las mediciones sean precisas elimine estas burbujas girando o golpeando suavemente la cubeta.



No permita que la muestra tratada permanezca demasiado tiempo tras serle añadido el reactivo o se perderá exactitud. Para obtener una mejor precisión respete los tiempos que se describen en cada método específico.

Es posible tomar varias lecturas consecutivas, pero se recomienda tomar una nueva lectura cero por cada muestra y usar la misma cubeta para la puesta a cero y para medición, cuando esto sea posible.

Tras la lectura es importante desechar la muestra inmediatamente, ya que el vidrio podría mancharse de forma permanente.

Todos los tiempos de reacción que se muestran en este manual son a 25 °C (77 °F). En general, el tiempo de reacción se debe aumentar para temperaturas menores de 20 °C (68 °F) y disminuir para temperaturas mayores de 25 °C (77 °F).

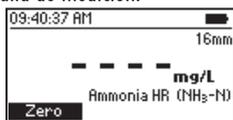


Interferencia

En la sección de métodos de medición se muestran las interferencias más comunes que se pueden presentar en una muestra de agua normal. Es posible que en un uso particular se utilicen otros compuestos que también interferirán.

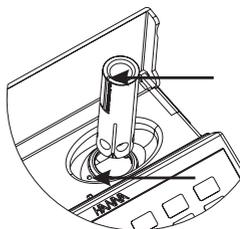
6.4. Utilizando el adaptador del vial de 16 mm

Algunos parámetros requieren la utilización de viales especiales de 16 mm de un solo uso. Estos parámetros se pueden reconocer por el número 16 que se observa en el nombre del método, así como por el "16 mm" que aparece en la pantalla de medición.

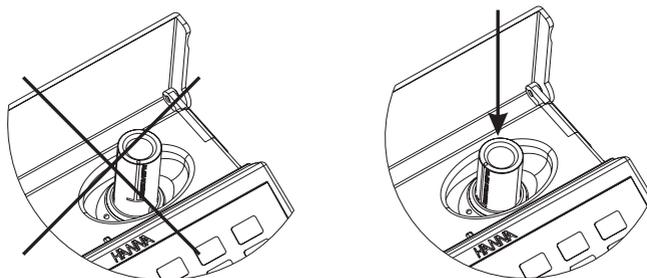


Para preparar el medidor para usar viales de 16 mm:

1. Abra la tapa del instrumento.
2. Coloque el adaptador del vial con los 6 orificios pequeños hacia abajo.
3. Sitúe el adaptador del vial con la marca de referencia hacia la izquierda. Esta marca se debe alinear con la marca de referencia que se encuentra en el medidor.
4. Inserte el vial suavemente en el soporte de cubeta, teniendo cuidado de mantener la marca de referencia alineada con el medidor. Si el adaptador no calza es posible que deba girarlo ligeramente para acoplarlo correctamente en el soporte de la cubeta del medidor.



5. Empuje suavemente el adaptador hacia abajo hasta que llegue al fondo del soporte de la cubeta. Cuando esto ocurra ya no podrá ver las muescas del adaptador.



6. El medidor está listo para usarse con viales de 16 mm. El adaptador del vial se debe utilizar siempre para las mediciones cero y las lecturas, como se especifica en las instrucciones de los parámetros.

Nota: mientras se utiliza el adaptador del vial, la tapa de la muestra del medidor no se cerrará completamente. Esto es normal, el adaptador del vial bloquea la luz externa.

ADVERTENCIA: el uso incorrecto del adaptador de vial de 16 mm podría causar daños irreversibles al medidor. Al utilizar el adaptador de vial de 16 mm siempre tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- Nunca use fuerza excesiva para insertar el adaptador. Debería poder insertar el vial con solo presionarlo suavemente con un dedo. Si el vial no entra por completo, si existe gran resistencia o si sale un error de "poca luz" durante la función de cero, verifique de nuevo que las marcas de referencias del adaptador estén alineadas con el medidor.
- Nunca introduzca viales o muestras calientes en el adaptador del vial. Las muestras deben estar a temperatura ambiente antes de insertarlas en el medidor/adaptador.
- No intente cerrar la tapa de muestra mientras usa los viales o adaptador de 16 mm. Es normal que los viales/adaptador no dejen que la cubierta cierre por completo.

6.5. Temporizadores y funciones de medición

Cada método requiere de un proceso de preparación, tiempo de reacción, preparado de muestras, entre otros. La tecla del temporizador se encuentra disponible, en caso de necesitarla, para una preparación adecuada de la muestra.

Para usar el temporizador de reacción presione la tecla temporizador (Timer).

El temporizador predeterminado comenzará de inmediato. Para detener y restablecerlo presione detener (Stop).

Si para el método seleccionado se necesita más de un temporizador, el medidor seleccionará de forma automática cada uno de los que necesite en el orden apropiado. Para activar un temporizador diferente al predeterminado puede presionar la tecla (solo mientras el temporizador actual está parado). Pulse continuar (Continue) para iniciar el temporizador activo.

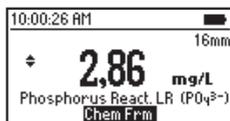
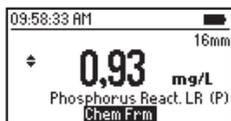
En algunos métodos solo se necesita el temporizador luego de realizar una medición cero. En este caso, la tecla del temporizador solo estará disponible después de que se haya realizado la medición del cero.

Si el método requiere una medición del cero o lectura después que el temporizador termina, el medidor realizará esta acción de forma automática. Siga las instrucciones descritas en el procedimiento del método.

Para realizar una medición del cero o lectura inserte la cubeta preparada adecuadamente con anterioridad, luego presione la tecla cero (Zero) o lectura (Read). Se debe tomar una medición del cero antes de realizar mediciones de lectura.

6.6. CHEMICAL FORMULA / UNIT CONVERSION

Los factores de conversión de la fórmula/unidad química vienen preprogramados en el equipo y son específicos del método. Para ver el resultado en la fórmula química requerida presione las teclas ▲ ▼ para ingresar a la función de segundo nivel, luego oprima la tecla Chem Frm para buscar entre las fórmulas químicas disponibles aquella para el método seleccionado.



6.7. Validación del medidor/CAL CHECK

ADVERTENCIA: no valide el medidor con soluciones estándar distintas a las CAL CHECK de Hanna®. Para obtener resultados de validación precisos realice las pruebas a temperatura ambiente (18 a 25 °C; 64.5 a 77.0 °F).

La validación del **HI83314** implica mediciones de absorbancia de los estándar certificados CAL CHECK de Hanna® (ver Accesorios). La pantalla CAL CHECK ofrece una guía al usuario cuando se realizan mediciones de cada estándar CAL CHECK, y emplea las correcciones de calibración de fábrica en cada medición. Los resultados más recientes se almacenan en el **HI83314**, estos pueden observarse en la opción CAL CHECK. Puede compararlos con los valores impresos en el certificado del estándar CAL CHECK de Hanna® que se entrega con cada kit.

Para realizar una validación:

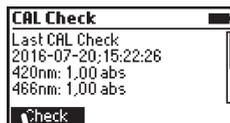
1. Oprima el botón configuración (Setup).



2. Marque la opción CAL CHECK y luego la tecla seleccionar (Select)



3. Sigue las instrucciones que se muestran en pantalla. Se deben realizar las mediciones para cada cubeta que viene en el kit de estándares CAL CHECK de Hanna®. Para cancelar el proceso en cualquier momento presione en botón ESC.



4. Oprima ESC para regresar al menú de configuración.



6.8. Mediciones de absorbancia

En el **HI83399**, las medidas de absorbancia en bruto se pueden realizar con fines personales o de diagnóstico; por ejemplo, puede supervisar la estabilidad de un reactivo en blanco midiendo de forma ocasional su absorbancia comparado con el agua desionizada.

Para medir la absorbancia en bruto de una muestra preparada:

1. Active el modo fotómetro, si es necesario, presionando la tecla modo (Mode).
2. Presione la tecla método (Method).



3. Marque el método de absorbancia adecuado, de acuerdo con la longitud de onda a utilizar, y presione seleccionar (Select). Los métodos de absorbancia se encuentran en la parte inferior de la lista de métodos.
4. Prepare la cubeta de muestra siguiendo el método.
5. Inserte la cubeta llena con agua desionizada, luego presione Zero.
6. Introduzca la cubeta con la muestra preparada y luego presione leer (Read).

ADVERTENCIA: nunca utilice los métodos de absorbancia para validación usando las cubetas CAL CHECK de Hanna®. ¡Las correcciones de calibración de fábrica para las cubetas CAL CHECK se emplean solo cuando el instrumento se encuentra en modo CAL CHECK!

7. MODO SONDA

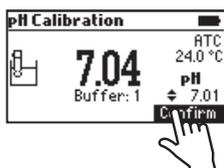
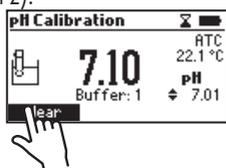
7.1. Calibración de pH

Presione la tecla modo (Mode) para ingresar al modo medición pH/mV. Oprima calibrar (Calibrate) para acceder a las funciones de calibración de electrodos.



Modo calibración

Mientras el instrumento se encuentra en modo calibración de pH se mostrará en pantalla la lectura de pH y temperatura actual, así como la solución tampón seleccionada y su respectivo número ("solución tampón (Buffer): 1" para la solución 1, "solución tampón: 2" para la solución 2).



En modo calibración de pH se encuentran disponibles las siguientes funciones:

- **Borrar:** presione para borrar la calibración actual de la sonda.
- **Confirmar:** oprima para aceptar el punto de calibración actual. Solo disponible si la medición es estable y está dentro de los límites de la solución tampón seleccionada.



Presione para conocer la lista de soluciones tampón: pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 disponibles.



Presione para salir de la calibración y volver al modo medición de pH.

Preparación

Vierta pequeñas cantidades de soluciones tampón en vasos de precipitado limpios de plástico, de ser posible, para minimizar cualquier interferencia EMC. Para obtener una calibración precisa, y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos de precipitado para cada solución tampón: el primero para enjuagar el electrodo y el segundo para la calibración. Si realiza mediciones en el rango ácido utilice pH 7.01 o 6.86 como primera solución tampón, y pH 4.01 como la segunda. Si realiza mediciones en el rango alcalino use pH 7.01 o 6.86 como primera solución tampón, y pH 10.01 o 9.18 como la segunda.

Procedimiento

La calibración se puede realizar usando 1 o 2 tampones de calibración. Si se necesitan mediciones más precisas se recomienda una calibración de dos puntos.

Sumerja, aproximadamente 3 cm (1¼"), del electrodo de pH en una solución tampón y agite suavemente. En la pantalla medición sonda de su instrumento presione la tecla calibrar (Calibrate) para comenzar el proceso de calibración.

Cuando se establezca la lectura, y esté cerca de la solución tampón seleccionada, se habilitará la tecla confirmar (Confirm). Presiónela para aceptar y almacenar el punto de calibración.

Luego, el medidor pedirá la segunda solución tampón ("solución tampón: 2). Para usar solo un punto, de calibración presione  para salir del modo calibración. El medidor almacenará la información de calibración de la sonda y regresará al modo medición. Para continuar la calibración con la segunda solución tampón enjuague y sumerja, aproximadamente 3 cm (1¼"), del electrodo de pH en una solución tampón y agite suavemente. Presione las teclas   para seleccionar un valor de solución tampón diferente, de ser necesario.

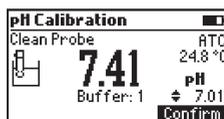
Cuando se establezca la lectura, y esté cerca de la solución tampón seleccionada, se habilitará la tecla confirmar (Confirm). Presiónela para aceptar y almacenar el segundo punto de calibración.

El medidor almacenará la información de dos puntos de calibración de la sonda y regresará al menú de modo medición. La lista de soluciones tampón para calibración aparecerá en la parte inferior de la pantalla.

7.2. Mensajes de calibración de pH

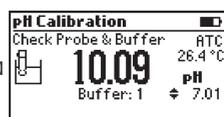
Limpia sonda:

El mensaje "limpiar sonda" indica que el electrodo tiene un pobre desempeño, como offset fuera del rango aceptado o pendiente por debajo del límite inferior aprobado. Con frecuencia, limpiar la sonda mejora la respuesta del electrodo de pH. Para mayores detalles sobre este tema diríjase a Acondicionamiento y mantenimiento del electrodo de pH. Después de realizar la limpieza repita la calibración.



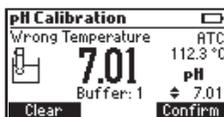
Compruebe la sonda y solución tampón:

El mensaje "Compruebe la sonda y solución tampón" aparece cuando hay una diferencia muy grande entre la medición pH y el valor del tampón seleccionado, o cuando la pendiente del electrodo se encuentra por fuera del límite aceptado. Debe verificar su sonda y confirmar que la selección de solución tampón sea la correcta. Limpiar el instrumento también puede mejorar esta respuesta.



Temperatura inadecuada:

La temperatura de la solución tampón es demasiado alta para el valor seleccionado.



7.3. Medición de pH

El HI83314 se puede utilizar para realizar mediciones de pH directas vinculando un electrodo de pH digital de Hanna® con un conector TRRS de 3.5 mm. Para realizar mediciones con la sonda conecte el electrodo al puerto de 3.5 mm señalado como EXT PROBE, el cual se ubica en la parte de atrás del medidor. Si el medidor está en "modo fotómetro" ajústelo a "modo sonda" presionando la tecla modo (Mode).

Al realizar las mediciones con la sonda de pH, las siguientes funciones se encuentran disponibles:

- **Calibración:** oprima Calibrate para acceder a las funciones de calibración de electrodos.
- **GLP:** puede revisar la información de la última calibración, incluido la fecha/hora, soluciones tampón utilizadas, pendiente y offset.
- **Rango:** presione para cambiar la unidad de pH a mV.2



Presione para cambiar a modo fotómetro.



Oprima para acceder al menú de configuración (Setup)



Presione para guardar la medición actual.



Oprima para revisar el historial del medidor.



Presione para obtener ayuda contextual.

Para mantener una alta precisión se recomienda calibrar el electrodo con frecuencia. Los electrodos de pH se deben recalibrar al menos 1 vez a la semana, pero se recomienda hacerlo diariamente. Luego de limpiar el electrodo siempre vuelva a calibrarlo. Consulte la página 24 para obtener más información sobre la calibración del pH.

Para realizar mediciones de pH:

- Retire la tapa y enjuague el electrodo con agua.
- Coloque la muestra en un vaso de precipitado limpio y seco.
- Preferiblemente enjuague el electrodo con una pequeña cantidad de la muestra. Deseche ese enjuague.
- Sumerja aproximadamente 3 cm (1¼") del electrodo de pH en la muestra a analizar y agítela suavemente. Asegúrese que la unión del electrodo esté completamente sumergida.
- Permita que el electrodo se estabilice en la muestra. Cuando el símbolo  desaparece quiere decir que su lectura es estable.

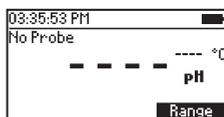
Si desea realizar mediciones de forma consecutiva con diferentes muestras se recomienda limpiar los electrodos minuciosamente con agua desionizada o destilada, y luego enjuagar con parte de la siguiente muestra a utilizar, esto ayuda a evitar la contaminación cruzada.

La temperatura afecta las mediciones de pH. Los electrodos de pH digitales de Hanna® incluyen un sensor de temperatura incorporado que calcula de forma automática los valores de pH corregidos. La temperatura medida se muestra en la pantalla junto con los valores de pH.

7.4. Mensajes y advertencias de la medición de pH

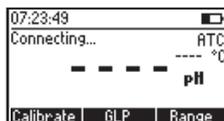
Sin sonda:

No hay ninguna sonda conectada o está dañada.



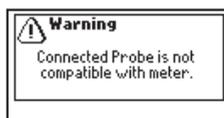
Conectando

El medidor detectó una sonda, y está leyendo su configuración y la información de calibración.



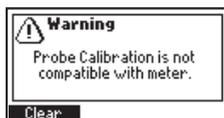
Sonda incompatible:

La sonda conectada no es compatible con este dispositivo.



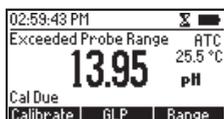
Calibración incompatible:

La calibración de la sonda no es compatible con este medidor. Esta calibración se debe eliminar para usar esta sonda.



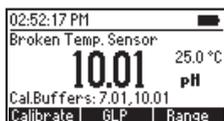
Rango de la sonda excedido:

La medición de pH y/o temperatura excede las especificaciones de la sonda. Los valores de la medición que se encuentran afectados parpadearán.



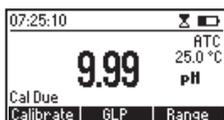
Ruptura del sensor de temperatura:

El sensor de temperatura dentro de la sonda está roto. La compensación de temperatura regresará al valor fijo de 25 °C (77 °C).



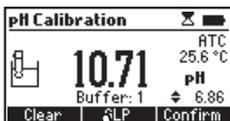
Calibración requerida:

La sonda no está calibrada. Ver la sección Calibración de sonda.



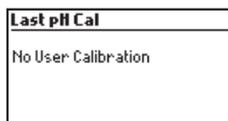
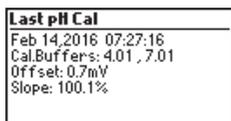
7.5. GLP para pH

Las buenas prácticas de laboratorio (GLP) se refieren al control de calidad que se realiza para garantizar la uniformidad y consistencia de las calibraciones y mediciones de los sensores. Para obtener la información GLP presione la tecla GLP en la pantalla de medición sonda.



La pantalla GLP de pH muestra la siguiente información sobre la última calibración de pH:

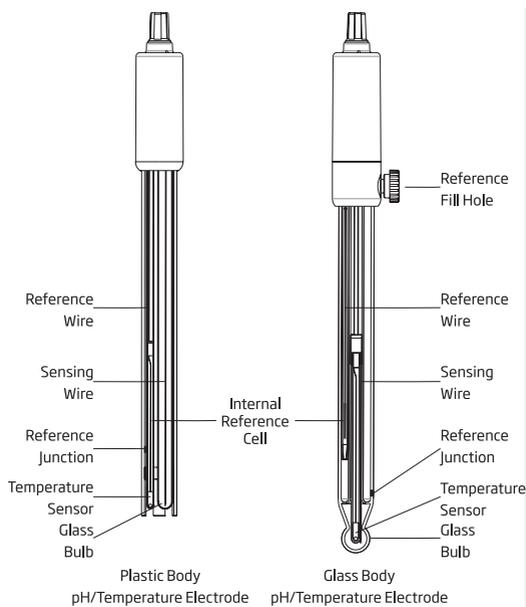
- Fecha y hora de la última calibración
- Lista de las soluciones tampón que se utilizaron en la última calibración
- Cálculo de pendiente y offset



- Presione ESC para regresar al modo medición.



7.6. Acondicionamiento y mantenimiento del electrodo de pH



Retire la tapa protectora del electrodo de pH

NO SE PREOCUPE SI OBSERVA DEPÓSITOS DE SAL.

Esto es normal en los electrodos y desaparecerá al enjuagarlo con agua.

Durante el transporte del instrumento se pueden formar pequeñas burbujas de aire dentro de la bombilla de vidrio, esto afecta el correcto funcionamiento del electrodo. Estas burbujas se pueden eliminar agitando el electrodo como lo haría con un termómetro de vidrio. Si el bulbo y/o la unión del electrodo están secas, sumérgala en solución de almacenamiento [HI70300](#) o [HI80300](#) durante 1 hora, como mínimo.

Para electrodos rellenables:

Si la solución de relleno (electrolito) está por debajo de 2.5 cm (1") del orificio de relleno, agregue solución de electrolito 3.5M KCl [HI7082](#) o [HI8082](#) para electrodos de doble unión.

Durante las mediciones desatornille la tapa del orificio de relleno para que la unión de referencia líquida mantenga un adecuado flujo de electrolito hacia el exterior.

Medición

Enjuague la punta del electrodo con agua destilada. Sumérgala 3 cm (1¼") en la muestra y agite suavemente durante unos segundos. Para obtener una respuesta más rápida, y para evitar la contaminación cruzada de las muestras, antes de realizar las mediciones enjuague la punta de l electrodo con algunas gotas de la solución a medir.

Procedimiento de almacenamiento

Para minimizar los problemas de obstrucción y garantizar que el tiempo de respuesta sea rápido se debe mantener el bulbo de vidrio y la unión húmedas y no dejar que se sequen.

Coloque de nuevo la solución en la tapa protectora con unas cuantas gotas de la solución de almacenamiento [HI70300](#) o [HI80300](#) o, si no dispone de ellas, con la solución de relleno ([HI7082](#) o [HI8082](#) para electrodos de doble unión). Lleve a cabo el procedimiento de preparación antes de realizar las mediciones.

Nota: NUNCA GUARDE SU ELECTRODO EN AGUA DESTILADA O DESIONIZADA.

Mantenimiento periódico

Revise el electrodo y cable. Este último debe estar intacto y no debe haber roturas en el cable y/o grietas en la estructura o bulbo. Los conectores deben estar totalmente limpios y secos. Si observa algún rasguño grieta reemplace el electrodo. Enjuague con agua los depósitos de sal.

Para electrodos rellenables: llene nuevamente la cámara de referencia con electrolito nuevo ([HI7082](#) o [HI8082](#) para electrodos de doble unión). Mantenga vertical su electrodo durante 1 hora.

Siga el procedimiento de almacenamiento anteriormente mencionado..

Procedimiento de limpieza

Utilice los mensajes diagnósticos para resolver más fácilmente los problemas que puedan surgir. Se encuentran disponibles varias soluciones de limpieza para su electrodo:

- Uso general: sumerja en solución de limpieza de uso general [HI7061](#) o [HI8061](#) de Hanna durante aproximadamente 30 minutos.
- Proteína: sumerja en solución de limpieza para proteínas [HI7073L](#) o [HI8073](#) de Hanna durante, aproximadamente, 15 minutos.
- Inorgánicos: sumerja en solución de limpieza para sustancias inorgánicas [HI7074](#) de Hanna durante 15 minutos.
- Aceite y grasa: enjuague con solución de limpieza para aceite y grasa [HI7077](#) o [HI8077](#).

Nota: luego de realizar cualquiera de los procedimientos de limpieza, limpie meticulosamente el electrodo con agua destilada, vuelva a llenar la cámara de referencia con electrolito nuevo (este paso no es necesario para los electrodos rellenos con gel) y sumerja el electrodo en solución de almacenamiento [HI70300](#) o [HI80300](#) por lo menos una hora antes de las mediciones.

Correlación de temperatura para el vidrio sensible al pH

Para verificar el rango de temperatura lea los límites que se encuentran en la tapa de electrodos. La vida útil del electrodo de pH también dependerá de la temperatura que se use. Si las mediciones se realizan de forma constante a temperaturas altas, la vida útil del electrodo se reduce drásticamente.

8. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

8.1. AMONIACO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 3.00 mg/L (as $\text{NH}_3\text{-N}$)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	± 0.04 mg/L $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C
Fuente de Luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha a @ 420 nm
Método	Adaptado del manual ASTM para aguas y tecnología ambiental, método Nessler D1426.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93700A-0	Reactivo amoniaco, rango bajo A	4 gotas
HI93700B-0	Reactivo amoniaco, rango bajo B	4 gotas

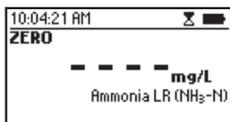
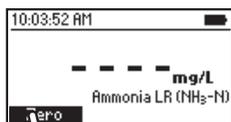
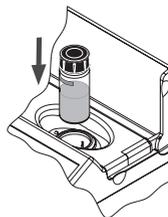
Set de reactivos

HI93700-01	Reactivos para 100 pruebas
HI93700-03	Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

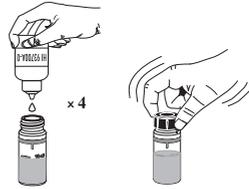
PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Amoniaco LR** siguiendo el procedimiento que se describe en la sección de selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de la muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

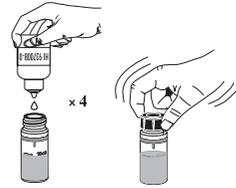


- Retire la cubeta

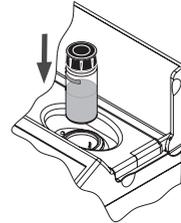
- Añada 4 gotas del reactivo amoniacado A, rango bajo HI93700A-0. Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.



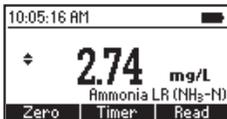
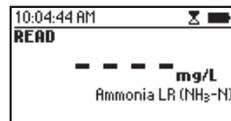
- Agregue 4 gotas del reactivo amoniacado B, rango bajo HI93700B-0. Vuelva a colocar la tapa y mezcle la solución.



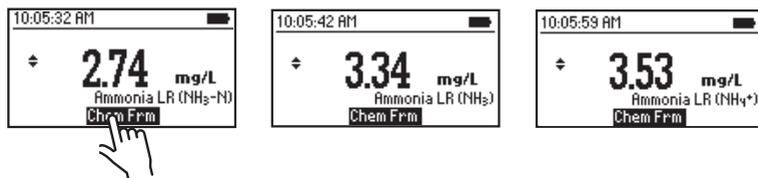
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno amoniacal ($\text{NH}_3 - \text{N}$).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoniaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición

INTERFERENCIA

Puede causar interferencia debido a:

- Acetona
- Alcoholes
- Aldehídos
- Glicina
- Dureza superior a 1 g/L
- Hierro
- Cloraminas orgánicas
- Sulfuro
- Varias aminas alifáticas y aromáticas

8.2. AMONIACO RANGO BAJO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 3.00 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.10 mg/L o ±5% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha a @ 420 nm
Método	Adaptado del manual ASTM para aguas y tecnología ambiental, método Nessler D1426.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93764A-0*	Vial de reactivo amoniacó, rango bajo	1 vial
HI93764-0	Reactivo Nessler	4 gotas

**Identificación del vial del reactivo: A LR, etiqueta blanca

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en un lugar fresco y oscuro.

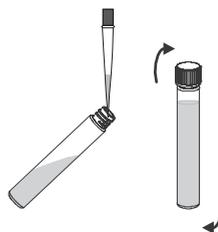
Set de reactivos

HI93764A-25 Reactivos para 25 tests

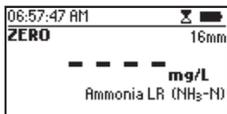
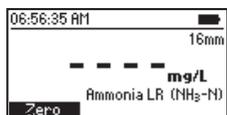
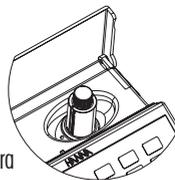
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

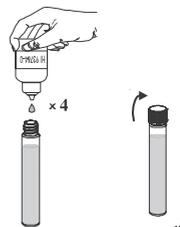
- Seleccione el método [Amoniacó LR \(16\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Inserte el adaptador de vial de 16 mm de acuerdo con el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Retire la tapa del vial de reactivo amoniacó, rango bajo [HI93764A-0](#).
- Añada 5.0 mL de muestra al vial, mientras lo mantiene en un ángulo de 45 grados.
- Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.



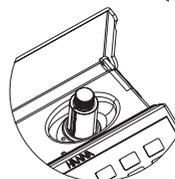
- Coloque el vial en el soporte.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



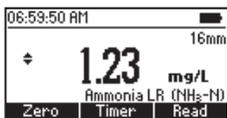
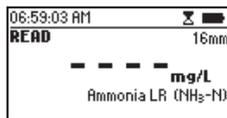
- Retire el vial.
- Quite la tapa e añada 4 gotas del reactivo Nessler [HI93764-0](#).
- Vuelva a colocar la tapa e invierta el vial varias veces para mezclar.



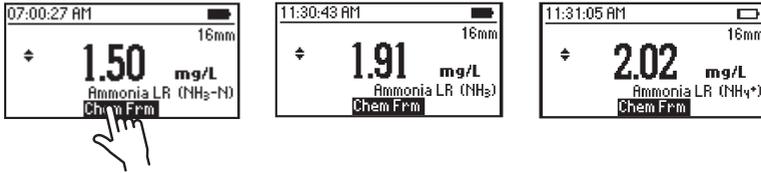
- Coloque el vial en el soporte



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de **nitrógeno de amoniacal (NH₃ - N)**.



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoniaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Compuestos orgánicos como: cloraminas, diversas aminas alifáticas y aromáticas, glicina o urea por encima de 10 ppm (para eliminar estas interferencias se requiere realizar el proceso de destilación).

Compuestos orgánicos como: aldehídos, alcoholes (como, etanol) o acetona por encima de 0,1% (para eliminar estas interferencias se debe realizar el proceso de destilación).

Sulfuro: puede causar turbidez.

8.3. AMONIACO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 10.00 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.05 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Métodos	Adaptado del manual ASTM para aguas y tecnología ambiental, método Nessler D1426.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93715A-0	Reactivo amoniac, rango medio A	4 gotas
HI93715B-0	Reactivo amoniac, rango medio B	4 gotas

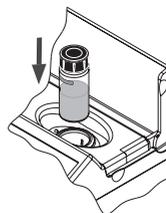
REAGENT SETS

HI93715-01	Reactivos para 100 pruebas
HI93715-03	Reactivos para 300 pruebas

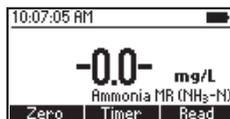
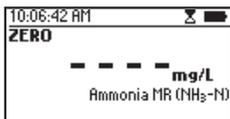
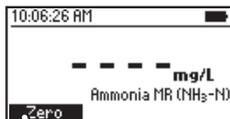
Para ver otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

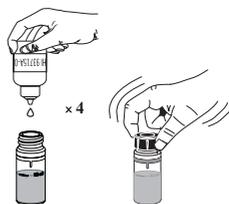
- Seleccione el método **amoniac MR** siguiendo el procedimiento que se describe en la sección de selección de método (ver página 17).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



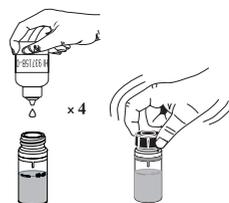
- Presione la tecla cero. Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



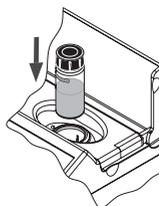
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas del reactivo amoniaco A, rango medio HI93715A-0. Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.



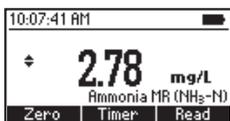
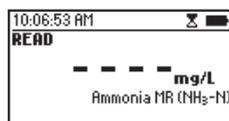
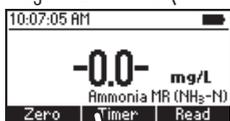
- Añada 4 gotas del reactivo amoniaco B, rango medio HI 93715B-0. Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

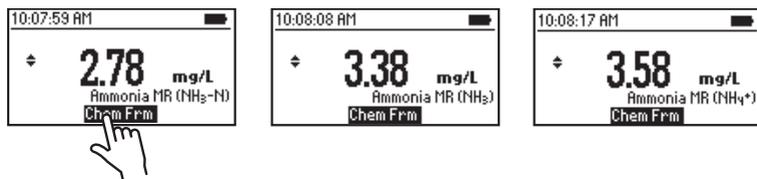


- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno amoniacal ($\text{NH}_3 - \text{N}$).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel

- Presione la tecla Chem Frm para convertir el resultado en mg/L de amoniac (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Acetona Alcoholes

Aldehídos

Glicina

Dureza superior a 1 g/L

Hierro

Cloraminas orgánicas

Sulfuro

Varias aminas alifáticas y aromáticas

8.4. AMONIACO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0.0 a 100.0 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 0.5 mg/L ± 5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado del manual ASTM para aguas y tecnología ambiental, método Nessler D1426.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93733A-0	Reactivo amoniaco, rango alto A	4 gotas
HI93733B-0	Reactivo amoniaco, rango alto B	9 mL

Set de reactivos

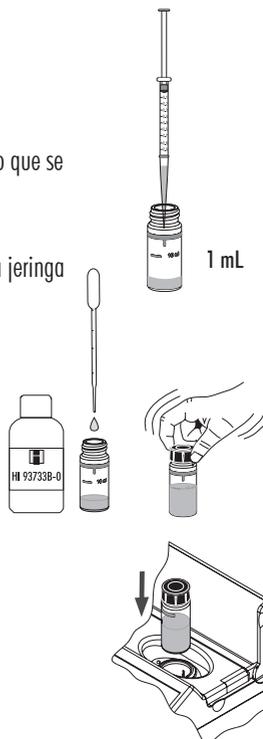
HI93733-01 Reactivos para 100 pruebas

HI93733-03 Reactivos para 300 pruebas

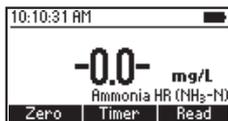
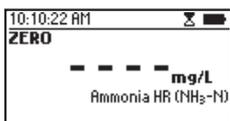
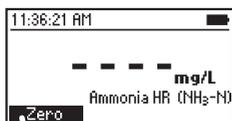
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **amonio HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Añada a la cubeta 1 mL de muestra no reaccionada con una jeringa de 1 mL.
- Use la pipeta para llenar la cubeta con 10 mL (hasta la marca) de reactivo amoniaco B, alto rango **HI93733B-0**. Vuelva a colocar la tapa y mezcle la solución.



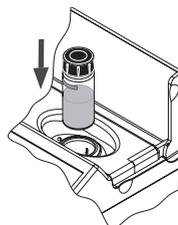
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



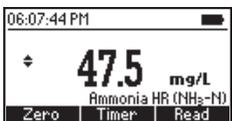
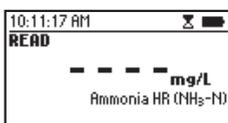
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas del reactivo amoníaco A, rango alto **HI93733A-0**. Coloque de nuevo la tapa y mueva en círculos la solución.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

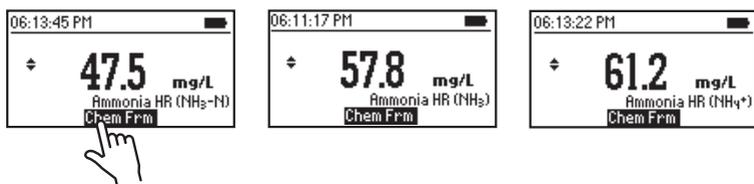


- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno amoniacal (NH₃-N).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para convertir el resultado en mg/L de amoniac (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

- Acetona
- Alcoholes
- Aldehídos
- Glicina
- Dureza superior a 1 g/L
- Hierro
- Cloraminas orgánicas
- Sulfuro
- Varias aminas alifáticas y aromáticas

8.5. AMONIACO RANGO ALTO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.0 a 100.0 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 1.0 mg/L o ± 5% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado del manual ASTM para aguas y tecnología ambiental, método Nessler D1426.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93764B-0*	Vial del reactivo amoniaco, rango alto	1 vial
HI93764-0	Reactivo Nessler	4 gotas

*Identificación del vial del reactivo: A HR, etiqueta verde.

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en un lugar fresco y oscuro.

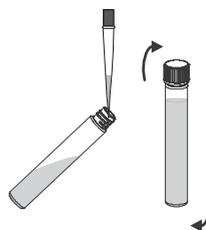
Set de reactivos

HI93764B-25 Reactivos para 25 pruebas

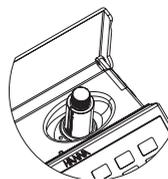
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

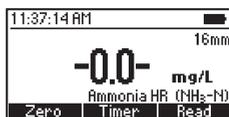
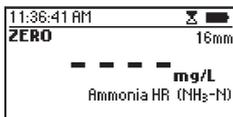
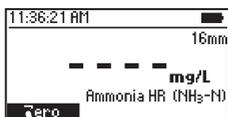
- Seleccione el método **amonio HR** (16) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Inserte el adaptador de vial de 16 mm de acuerdo con el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Retire la tapa del vial de reactivo amoniaco, rango alto **HI93764B-0**.
- Añada 1.0 mL de muestra al vial, mientras lo mantiene en un ángulo de 45 grados.
- Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.



- Coloque el vial en el soporte.

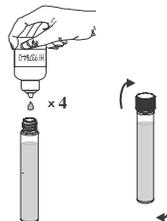


- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



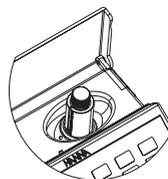
- Retire el vial.

- Añada 4 gotas del reactivo Nessler [HI93764-0](#).

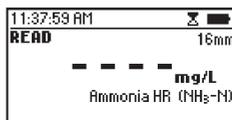
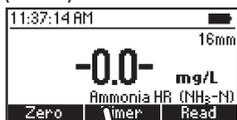


- Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.

- Coloque el vial en el soporte.

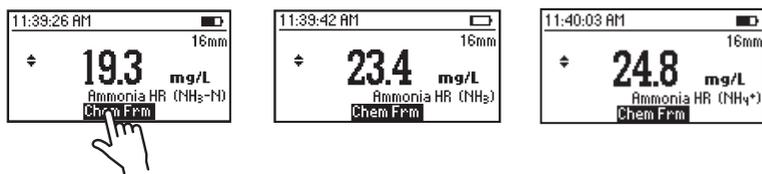


- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos. Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en m g/L de nitrógeno de amoníaco (NH₃-N).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de la segunda nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para convertir el resultado en mg/L de amoniaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Compuestos orgánicos como: cloraminas, diversas aminas alifáticas y aromáticas, glicina o urea por encima de 100 ppm; para eliminar estas interferencias se requiere realizar el proceso de destilación.

Compuestos orgánicos como: aldehídos, alcoholes (como etanol) o acetona por encima de 1%; para eliminar estas interferencias se requiere realizar el proceso de destilación.

Sulfuro: puede causar turbidez.

8.6. CLORO LIBRE

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 5.00 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de
Método	525 nm Adaptado de EPA, método DPD 330.5.

REACTIVOS REQUERIDOS

POLVO:

Código	Descripción	Cantidad
HI93701-0	Reactivo Cloro Libre	1 paquete

LÍQUIDO:

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

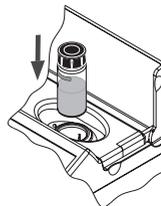
Set de reactivos

HI93701-F	Reactivos para 300 pruebas (líquido)
HI93701-01	Reactivos para 100 pruebas (polvo)
HI93701-03	Reactivos para 300 pruebas (polvo)

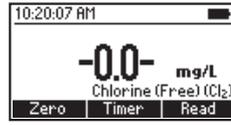
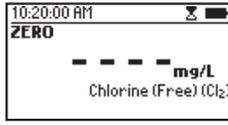
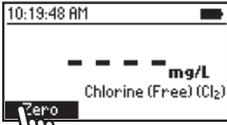
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Cloro libre** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



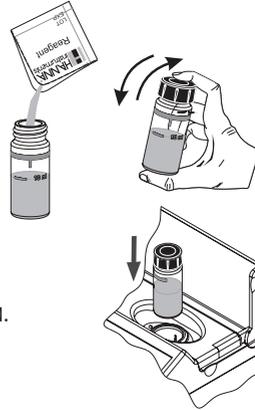
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-“. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta

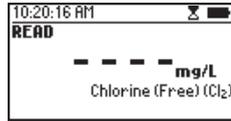
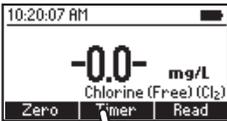
PROCEDIMIENTO PARA REACTIVOS EN POLVO

- Agregue el contenido de 1 paquete de reactivo cloro libre HI93701-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



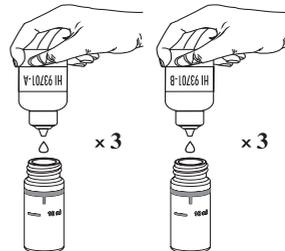
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 1 minuto y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de cloro (Cl₂).



PROCEDIMIENTO PARA REACTIVOS LÍQUIDOS

- En una cubeta vacía agregue 3 gotas de reactivo cloro libre A HI 93701A-F y 3 gotas de reactivo cloro libre B HI93701B-F.



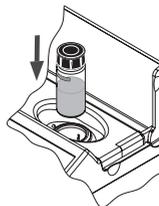
- Agite suavemente para mezclar.



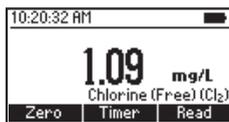
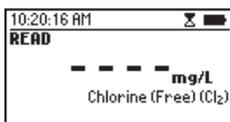
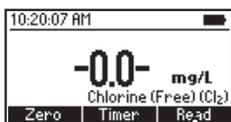
- Añada 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente.



- Coloque la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en 2 mg/L de cloro (Cl₂).



Nota: si se desea saber los valores de cloro libre y total, estos se deben medir por separado con muestra nuevas y siguiendo el procedimiento correspondiente.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: bromo, yodo, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso. En caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo en polvo.

Si para este procedimiento se utiliza agua con un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L de CaCO₃ o un valor de acidez mayor de 150 mg/L de CaCO₃, el color de la muestra puede surgir solo de forma parcial o puede desvanecerse rápidamente. Para solucionar esto, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

8.7. CLORO TOTAL

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 5.00 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de EPA método DPD 330.5.

REACTIVOS REQUERIDOS

POLVO:

Código	Descripción	Cantidad
HI93711-0	Reactivo cloro total	1 paquete

LÍQUIDO:

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

REAGENT SETS

HI93701-T	Reactivos para 300 pruebas (líquido)
HI93711-01	Reactivos para 100 pruebas completas (polvo)
HI93711-03	Reactivos para 300 pruebas completas (polvo)

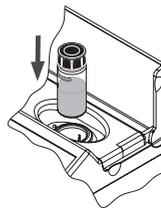
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

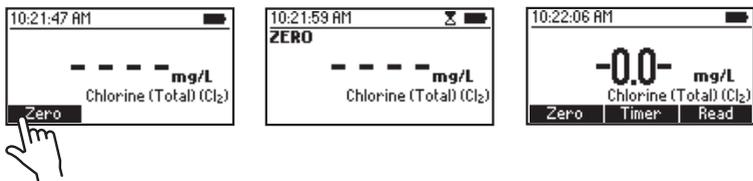
- Seleccione el método **Cloro total** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



10 mL



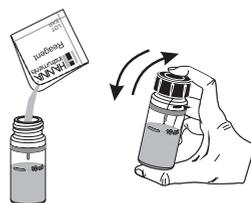
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



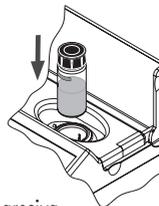
- Retire la cubeta.

PROCEDIMIENTO PARA REACTIVOS EN POLVO

- Aada 1 paquete de reactivo cloro total [HI 93711-0](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

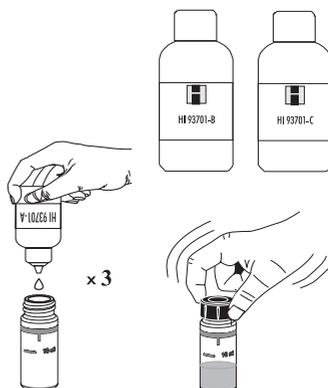


- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 2 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en m g/L de cloro (Cl₂).



PROCEDIMIENTO PARA REACTIVOS LÍQUIDOS

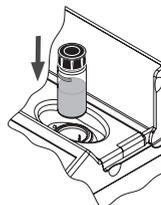
- En una cubeta vacía agregue 3 gotas del reactivo cloro total A HI93701A-T, 3 gotas del reactivo cloro total B HI93701B-T y 1 gota de reactivo cloro total C HI93701C-T. Agite suavemente para mezclar.



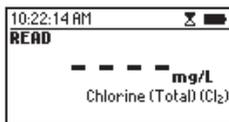
- Añada 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente.



- Coloque la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 2 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de Cloro (Cl₂).



Nota: si se desea saber los valores de cloro libre y total, estos se deben medir por separado con muestra nueva no reaccionada y siguiendo el procedimiento correspondiente.

INTERFERENCIAS

Se pueden generar interferencias por: bromo, yodo, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso. En caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO_3 , agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo en polvo.

Si para este procedimiento se utiliza agua con un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L de CaCO_3 o un valor de acidez mayor de 150 mg/L de CaCO_3 , el color de la muestra puede surgir solo de forma parcial o puede desvanecerse rápidamente. Para solucionar esto, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

8.8. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO, RANGO BAJO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/L (como O ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 5 mg/L o ± 4% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de USEPA 410.4 aprobado para determinar DQO en la superficie de aguas y aguas residuales.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93754A-0*	Vial de reactivo DQO, rango bajo	2 viales
DEIONIZED120	Agua desionizada	2 mL

*Identificación del vial del reactivo: DQO A, etiqueta roja.

Set de reactivos

HI93754A-25 Reactivos para 24 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en un lugar fresco y oscuro.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante varios meses a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Tome una muestra homogénea. Las muestras que tengan sólidos capaces de sedimentarse se deben homogeneizar con un mezclador.
- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

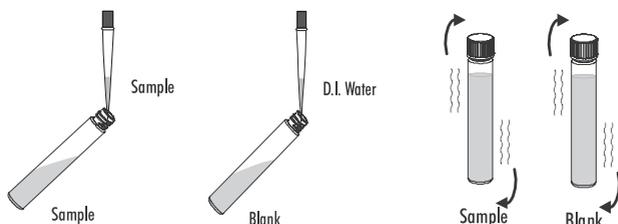
NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas o goteos pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa de 2 de los viales para reactivo DQO, rango bajo HI93754A-0.



- Agregue 2.0 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 2.0 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras lo mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.

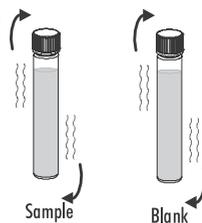


- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C.

- Al finalizar el proceso de digestión apague el reactor. Espere 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.



- Invierta cada vial varias veces mientras se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayos. ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.



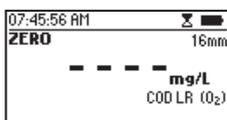
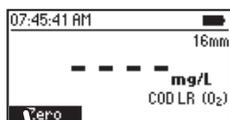
- Deje que los viales en el estante de tubos de ensayos se enfríen a temperatura ambiente. No agite o invierta más, las muestras pueden volverse turbias.



- Seleccione el método **COD LR** (16) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Introduzca el adaptador del vial de 16 mm siguiendo el procedimiento que se describe en la sección. Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (ver página 20).



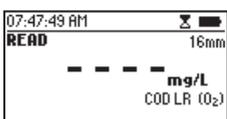
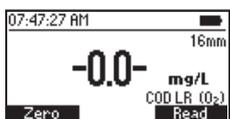
- Coloque el vial blanco (#1) en el soporte.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial.
- Coloque el vial con muestra (#2) en el soporte.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará los resultados en mg/L de Oxígeno (O₂).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Cloro (Cl⁻) mayor de 2000 mg/L.
Se deben diluir las muestras con mayor concentración de cloruro.

8.9. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO RANGO MEDIO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 1500 mg/L (como O ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 5 mg/L o ± 4% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado de USEPA 410.4 aprobado para determinar DQO en la superficie de aguas y aguas residuales.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93754B-0*	Vial de reactivo DQO, rango bajo	2 viales
DEIONIZED120	Agua desionizada	2 mL

*Identificación del vial del reactivo: DQO B, etiqueta blanca.

Set de reactivos

HI93754B-25 Reactivos para 24 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

Nota: almacene los viales sin utilizar en un lugar fresco y oscuro.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante varios meses a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Tome una muestra homogénea. Las muestras que tengan sólidos capaces de sedimentarse se deben homogeneizar con un mezclador.
- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

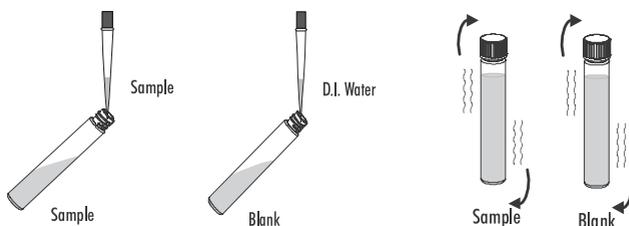
NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas o goteos pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa del vial de dos viales de reactivos COD, rango medio [HI93754B-0](#).



- Agregue 2.0 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 2.0 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras lo mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.



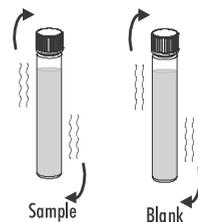
- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C .

- Al finalizar del proceso de digestión apague el reactor. Espere 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.



- Invierta cada vial varias veces mientras este se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayo.

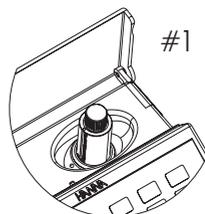
ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.



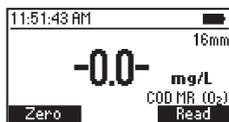
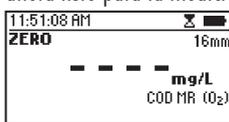
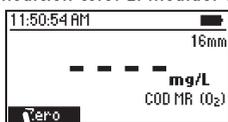
- Deje los viales en el estante de tubos de ensayo para enfriarlo a temperatura ambiente. No agite o invierta más, de lo contrario las muestras pueden volverse turbias.



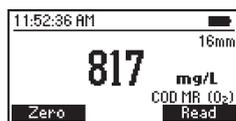
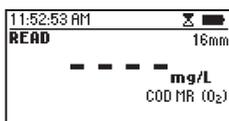
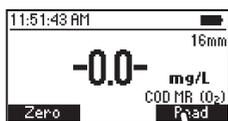
- Seleccione el método **DQO MR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Introduzca el adaptador del vial de 16 mm siguiendo el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (ver página 20).



- Coloque el blanco en el soporte.
- Presione la tecla Zero, la pantalla muestra el indicador “-0.0-” al final de la medición cero. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial.
- Coloque el vial con muestra (#2) en el soporte.
- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de Oxígeno (O₂).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Cloro (Cl⁻) mayor de 2000 mg/L.

Se deben diluir las muestras con mayor concentración de cloruro..

8.10. DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO RANGO ALTO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 15 000 mg/L (como O ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 150 mg/L o ± 2% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado del USEPA 410.4, método aprobado para determinar DQO en la superficie de aguas y aguas residuales.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93754C-0*	Vial del reactivo DQO, rango alto	2 viales
DEIONIZED120	Agua Desionizada	0.2 mL

*Identificación del vial del reactivo: DQO A, etiqueta verde

Set de reactivos

HI93754C-25 Reactivos para 24 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en sus empaques y en un lugar fresco y oscuro.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante varios meses a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Tome una muestra homogénea. Las muestras que tengan sólidos capaces de sedimentarse se deben homogeneizar con un mezclador.
- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

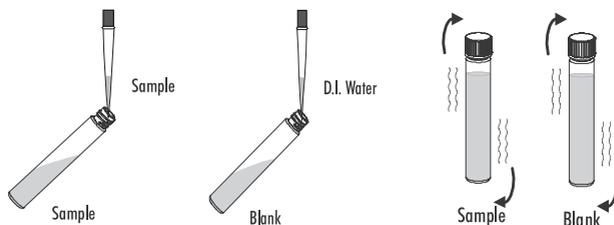
NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas o goteos pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa de 2 de los viales para reactivo DQO, rango alto [HI93754C-0](#)



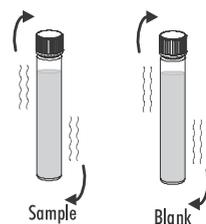
- Agregue 0.2 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 0.2 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras los mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.



- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C.
- Al finalizar el proceso de digestión apague el reactor. Espere por 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.
- Invierta cada vial varias veces mientras este se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayo.

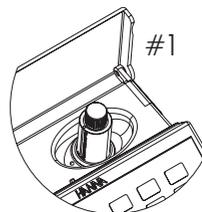
ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.



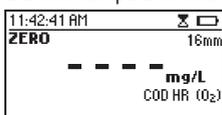
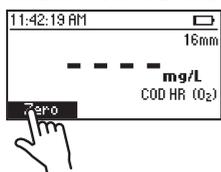
- Deje los viales en el estante de tubos de ensayo para enfriarlos a temperatura ambiente. No agite o invierta más, de lo contrario las muestras pueden volverse turbias



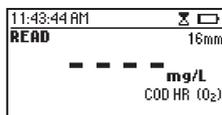
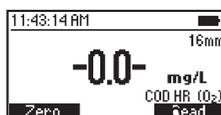
- Seleccione el método **DQO HR** (16) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Inserte el adaptador de vial de 16 mm de acuerdo con el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (consulte la página 20).



- Coloque vial del blanco (#1) en el soporte.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial.
- Coloque vial de la muestra (#2) en el soporte.
- Presione la tecla leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de oxígeno (O₂).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Cloro (Cl⁻) mayor de 20 000 mg/L.
Se deben diluir las muestras con mayor concentración de cloruro.

8.11. NITRATO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.0 a 30.0 mg/L (como NO ₃ --N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 0.5 mg/L ± 10% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha a 525 nm
Método	Adaptado del método de reducción de cadmio

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93766V-0*	Vial Reactivo de Nitrato	1 vial
HI93766-0	Reactivo de Nitrato	1 paquete

* Identificación del vial reactivo: N, etiqueta blanca.

Nota: Almacene los viales que no se han utilizado en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI93766-50 Reactivo para 50 test

Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

- Seleccione el método **Nitrato (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Retire la tapa del vial reactivo nitrato **HI93766V-0**.
- Añada al vial 1.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta 10 veces. Este es el blanco.

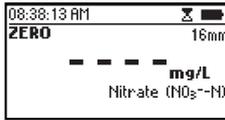
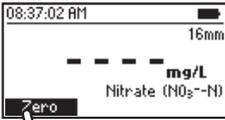


ADVERTENCIA: el vial se calentará durante la mezcla. Tenga cuidado cuando lo manipule.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 19 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

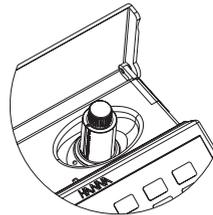
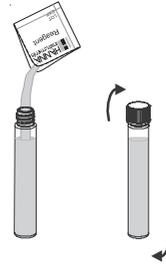


- Coloque el vial en el soporte.
- Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

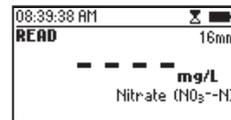


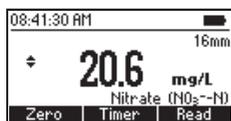
- Retire el vial.
- Añada 1 paquete del reactivo nitrato [HI93766-0](#).
- Coloque de nuevo la tapa e invierta 10 veces. Esta es la muestra reaccionada.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 19 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

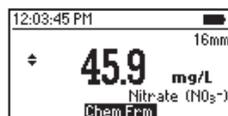


- Coloque el vial en el soporte.
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 5 minutos y presione el botón leer (Read). El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrato amoniacal (NO3-N).





- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel y la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de nitrato (NO_3^-).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bario (Ba^{2+}) por encima de 1 mg/L

Cloruro (Cl^-) mayor de 1000 mg/L

Nitrito (NO_2^-) superior a 50 mg/L

A las muestras que contienen hasta 100 mg/L de nitrito se les puede realizar la medición luego de cumplir con el siguiente tratamiento: en 10 mL de muestra agregue 400 mg de urea, mezcle hasta que se disuelva por completo, luego realice el procedimiento de medición habitual.

8.12. NITRITO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 600 $\mu\text{g/L}$ (como $\text{NO}_2^- \text{-N}$)
Resolución	1 $\mu\text{g/L}$
Precisión	$\pm 20 \mu\text{g/L} \pm 4\%$ de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha a 466 nm
Método	Adaptación del método de diazotización de la EPA 354.1

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93707-0	Reactivo nitrito rango bajo	1 paquete

Set de reactivos

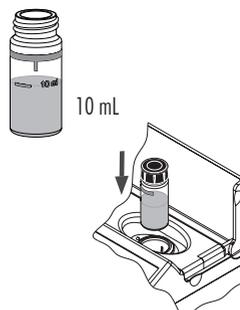
HI93707-01 Reactivos para 100 pruebas

HI93707-03 Reactivos para 300 pruebas

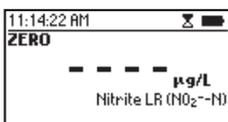
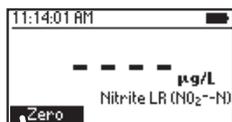
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Nitrito LR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa

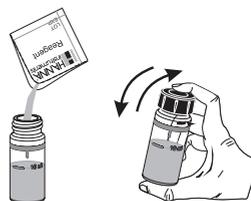


- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

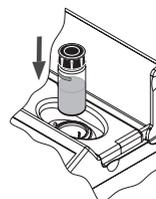


- Retire la cubeta

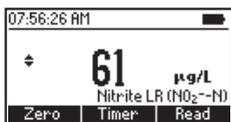
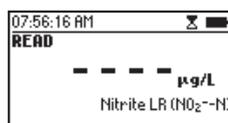
- Agregue 1 paquete del reactivo nitrito, rango bajo HI93707-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



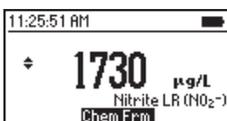
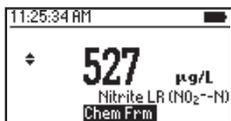
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 15 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en $\mu\text{g/L}$ de nitrito (NO_2^- -N).



- Presione \blacktriangle o \blacktriangledown para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado 2 en $\mu\text{g/L}$ de nitrito (NO_2^-) y nitrito de sodio (NaNO_2).



- Presione \blacktriangle o \blacktriangledown para la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por los siguientes iones: ferroso, férrico, cúprico, mercurioso, plata, antimonioso, bismuto, úrico, plomo, metavanadato y cloroplatinato.

Reactivos fuertemente oxidantes y reductores.

Altos niveles de nitrato, por encima de 100 mg/L, podrían llevar a lecturas incorrectamente elevadas, debido a que a estos niveles puede ocurrir una mínima cantidad de reducción de nitritos.

8.13. NITRITO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/L (como NO ₂ ⁻)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 4 mg/L ± 4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado del método de sulfato ferroso

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93708-0	Reactivo nitrito rango alto	1 sobre

Set de Reactivos

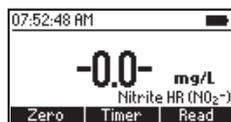
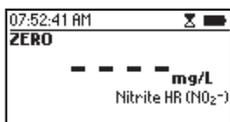
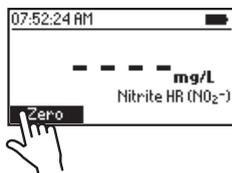
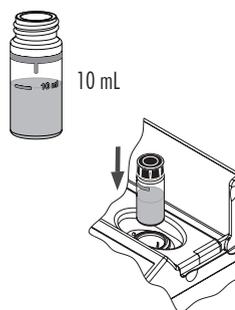
HI93708-01 Reactivos para 100 pruebas

HI93708-03 Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

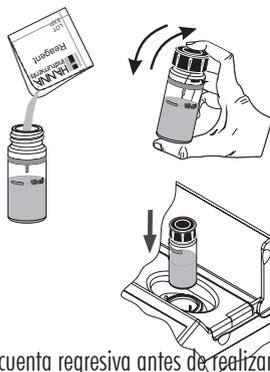
PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

- Seleccione el método **Nitrito HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al finalizar la pantalla muestra el indicador "-0.0-". Ahora el equipo está listo para la medición.

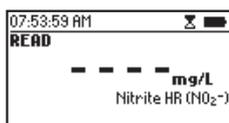
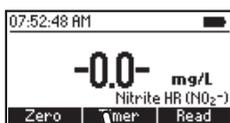


- Retire la cubeta

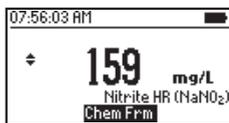
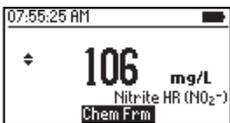
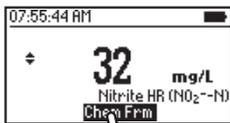
- Agregue 1 paquete del reactivo nitrito, rango alto **HI93708-0**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 10 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor 2 realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrito (NO_2^-).



- Presione \blacktriangle o \blacktriangledown para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de nitrito (NO_2^- -N) y nitrito de sodio (NaNO_2).



- Presione \blacktriangle o \blacktriangledown para volver a la pantalla de medición.

8.14. NITROGENO TOTAL RANGO BAJO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.0 a 25.0 mg/L (como N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 1.0 mg/L o $\pm 5\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Método del ácido cromotrópico

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93767A-B*	Vial de digestión de nitrógeno total,	2 viales
DEIONIZED120	rango bajo Agua desionizada	2 mL
PERSULFATE/N	Reactivo persulfato de potasio	2 paquetes
BISULFITE/N HI93767A	Reactivo metabisulfito de sodio	2 paquetes
	Reactivo nitrógeno total	2 paquetes
HI93766V-OLR**	Vial de reactivo nitrógeno total, rango bajo	2 viales

*Identificación del vial del reactivo: N LR, etiqueta verde

**Identificación del vial del reactivo: N LR, etiqueta roja

Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI93767A-50 Reactivos para hasta 49 pruebas

Caja 1: Set de reactivos HI 93767A-50

Caja 2: Set de reactivos para nitrógeno total, rango bajo HI 93767A&B-50.

Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial de blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 1 semana si se almacena en un lugar oscuro a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

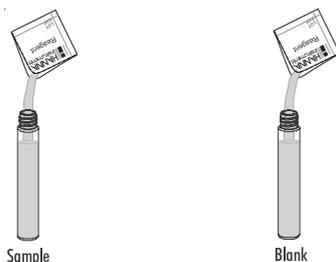
- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 105 °C (221 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

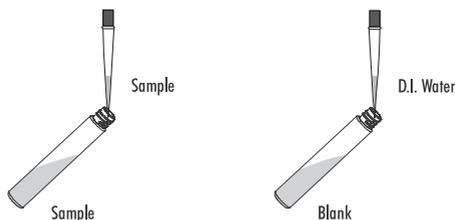
- Retire la tapa de dos viales de digestin de nitrógeno total, rango bajo [HI 93767A-B](#).



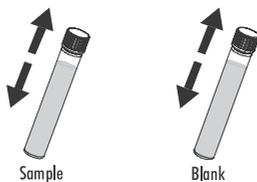
- Añada a cada vial un paquete de persulfato de potasio [PERSULFATE/N](#).



- Agregue 2 mL de agua desionizada al primer vial (#1, blanco) y 2 mL de muestra al segundo vial (#2, muestra), manteniéndolos en un ángulo de 45 grados.



- Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente por 30 segundos hasta que el polvo se disuelva por completo.

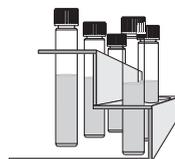




- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos a una temperatura de 105 °C por 30 minutos.

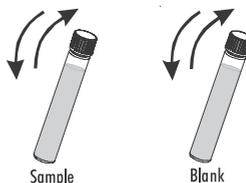
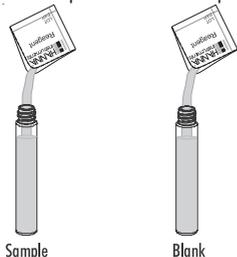
Nota: para obtener resultados más precisos se recomienda ampliamente retirar los viales del reactor luego de 30 minutos.

- Luego de finalizar el proceso de digestión apague el reactor, coloque los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

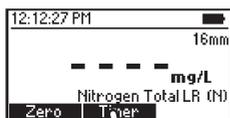


ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

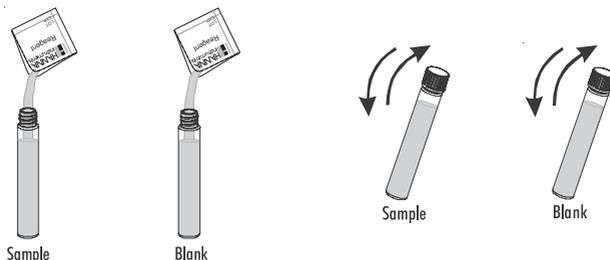
- Seleccione el método **Nitrógeno total LR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Para realizar este método, el instrumento proporciona 3 temporizadores de reacción, los cuales se pueden utilizar durante todo el procedimiento.
- Retire la tapa y agregue a cada vial el contenido de 1 paquete de **metabisulfito** de sodio, **BISULFITE/N**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrar la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo nitrógeno total **HI 93767-0**, o espere 3 minutos.



- Retire la tapa y agregue a cada vial el contenido de 1 paquete del reactivo nitrógeno total HI 93767-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



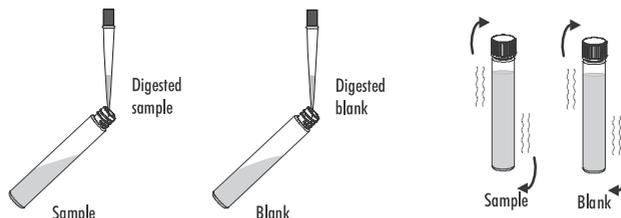
- Presione continuar (Continue) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva, o espere 2 minutos (sin agitar los viales) para permitir que se complete la reacción.



- Retire la tapa de dos viales de reactivo digerido de nitrógeno total, rango bajo HI 93766V-OLR.



- Agregue a uno de los viales de reactivo (#1) 2 mL del blanco digerido, y al segundo vial de reactivo (#2) 2 mL de muestra digerida, manteniendo los viales en un ángulo de 45 grados.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta 10 veces.



ADVERTENCIA: Los viales se calentarán durante el proceso de mezcla, tenga cuidado cuando los manipule.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 19 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

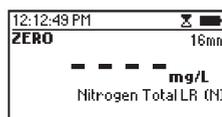
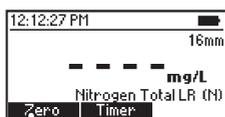
- Coloque el vial del blanco (#1) en el soporte.



- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 5 minutos.



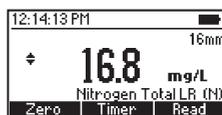
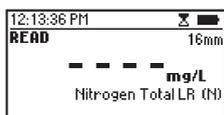
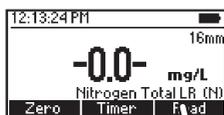
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial de blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.

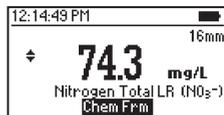
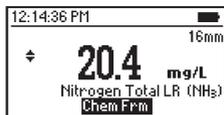


- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno (N).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoníaco (NH₃) y nitrato (NO₃-).



- Presione ▲ o ▼ para volver al modo de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromuro (Br-) por encima de 60 mg/L

Cloruro (Cl-) mayor de 1000 mg/L

Cromo (Cr³⁺) superior a 0.5 mg/L

8.15. NITROGENO TOTAL RANGO ALTO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/L (como N)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 3 mg/L o $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Método del ácido cromotrópico

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93767B-B*	Vial de digestión de nitrógeno total,	2 viales
DEIONIZED120	rango alto Agua desionizada	0.5 mL
PERSULFATE/N	Reactivo persulfato de potasio	2 paquetes
BISULFITE/N HI93767B	Reactivo metabisulfito de sodio	2 paquetes
	Reactivo nitrógeno total	2 paquetes
HI93766V-OHR**	Vial de digestión de nitrógeno total, rango alto	2 viales

*Identificación del vial del reactivo: N HR, etiqueta roja

**Identificación del vial del reactivo: N HR, etiqueta verde

Notas: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI 93767B-50 Reactivos para hasta 49 pruebas

Caja 1: Set de reactivos HI 93767B-50

Caja 2: Set de reactivos para nitrógeno total, rango alto HI 93767A&B-50

Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



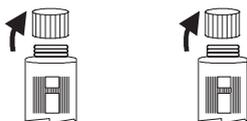
Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente todas las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial de blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 1 semana a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

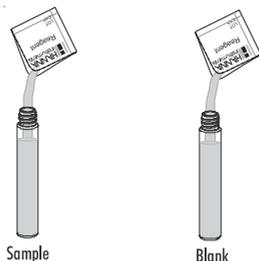
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 105 °C (221 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva

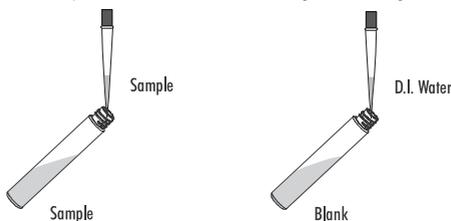
- Retire la tapa de 2 viales de digestin de nitrógeno total, rango alto HI 93767B-B.



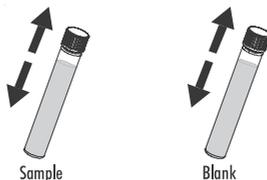
- Añada a cada vial 1 paquete de persulfato de potasio **PERSULFATE/N**.



- Agregue 0.5 mL de agua desionizada al primer vial (#1, blanco) y 0.5 mL de muestra al segundo vial (#2, muestra), manteniéndolos en un ángulo de 45 grados.



- Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente por 30 segundos hasta que el polvo se disuelva por completo.

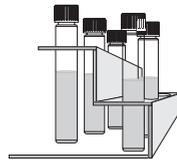


- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos a una temperatura de 105 °C por 30 minutos.



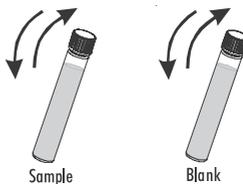
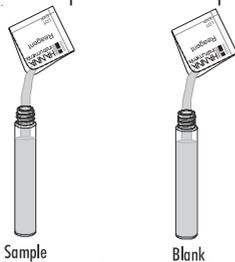
Nota: para obtener resultados más precisos se recomienda ampliamente retirar los viales del reactor luego de 30 minutos.

- Luego de finalizar el proceso de digestión, coloque los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

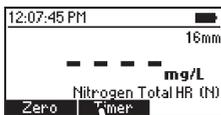


ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes tenga cuidado cuando los manipule.

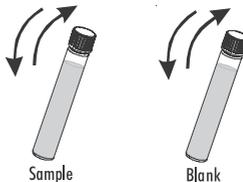
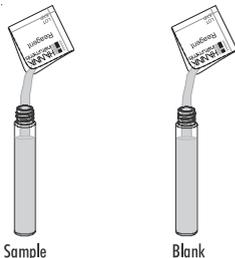
- Seleccione el método **Nitrógeno total HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Para realizar este método, el instrumento proporciona 3 temporizadores de reacción, los cuales se pueden utilizar durante todo el procedimiento.
- Retire la tapa y agregue a cada vial el contenido de 1 paquete de metabisulfito de sodio, **BISULFITE/N**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo nitrógeno total **HI 93767-0**, o espere 3 minutos.



- Retire la tapa de los viales y añada a cada uno 1 paquete del reactivo nitrógeno total **HI 93767-0**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



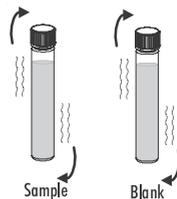
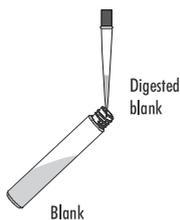
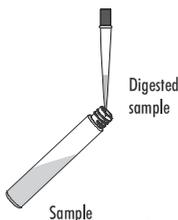
- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 2 minutos.



- Retire la tapa de 2 viales de digestin de nitrógeno total, rango alto HI 93766V-OHR.



- Agregue a uno de los viales de reactivo (#1) 2 mL del blanco digerido, y al segundo vial de reactivo (#2) 2 mL de muestra digerida, manteniendo los viales en un ángulo de 45 grados.



- Coloque de nuevo la tapa fuertemente e invierta 10 veces.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán durante el proceso de mezcla, tenga cuidado cuando los manipule.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 19 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

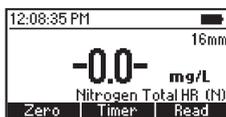
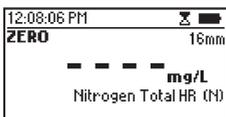
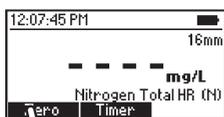
- Coloque el vial de la muestra (#1) en el soporte.



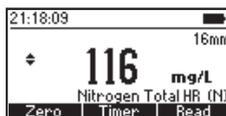
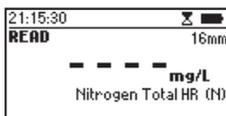
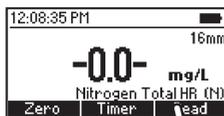
- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 5 minutos.



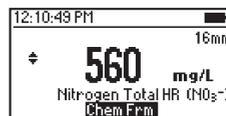
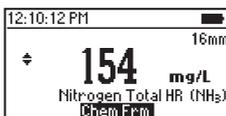
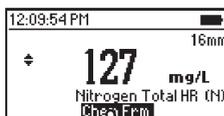
- Presione la tecla cero (Zero). La pantalla muestra el indicador "-0.0-".



- Retire el vial de blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.
- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno (N).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones del segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoníaco (NH₃) y nitrato (NO₃⁻).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

El método detecta todas las formas orgánicas e inorgánicas de nitrógeno que se encuentran presentes en la muestra.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromuro (Br⁻) por encima de 240 mg/L

Cloruro (Cl⁻) mayor de 3000 mg/L

Cromo (Cr³⁺) superior a 0.5 mg/L

8.16. FOSFORO REACTIVO RANGO BAJO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 1.60 mg/L (como P)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	± 0.05 mg/L a $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C, cualquiera sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptación del método EPA 365.2 y los métodos estándar para el tratamiento de aguas y aguas residuales, 20th edición, 4500-P E, método de ácido ascorbico.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93758A-0*	Vial de reactivo fósforo reactivo	1 vial
HI93758-0	Reactivo fósforo	1 paquete

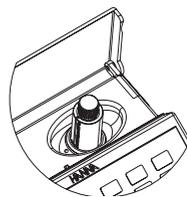
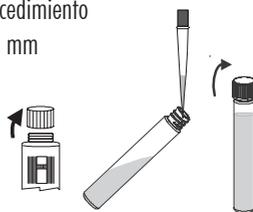
*Identificación del vial del reactivo: P R, etiqueta roja

Set de reactivos

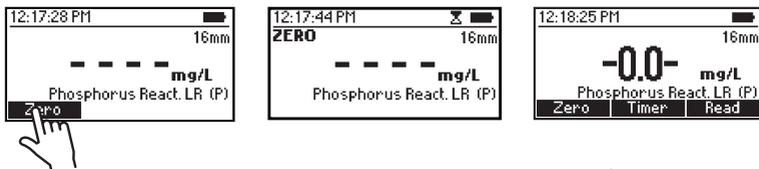
HI93758A-50 Reactivos para 50 pruebas
Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

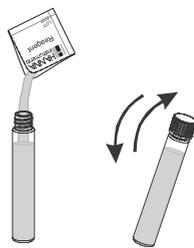
- Seleccione el método fósforo reactivo LR (16) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17)
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Retire la tapa del vial del reactivo fósforo reactivo HI 93758A-0.
- Añada al vial 5.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Coloque el vial en el soporte.



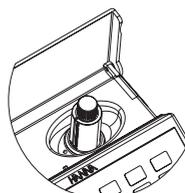
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



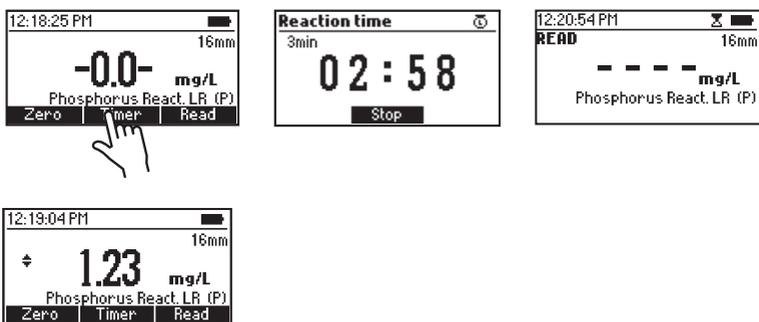
- Retire el vial.
- Extraiga la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo fósforo **HI 93758-0**.
- Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 2 minutos hasta que la mayoría del polvo se disuelva por completo



- Coloque el vial en el soporte.

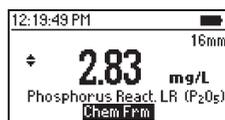
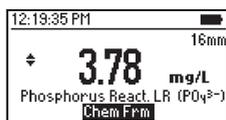
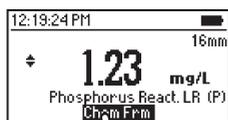


- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (Read). El medidor realiza la lectura una vez el temporizador finaliza. El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Arseniato en cualquier nivel

Sílice por encima de 50 mg/L

Sulfuro mayor de 6 mg/L

Para eliminar el sulfuro: agregue agua de bromo mediante goteo hasta que surja un color amarillo pálido; elimine el exceso de agua de bromo adicionando solución fenol mediante goteo. Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y filtración previa.

8.17. FOSFORO REACTIVO RANGO ALTO (VIAL 16 mm)

SPECIFICATIONS

Rango	0.00 a 32.6 mg/L (como P)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 0.5 mg/L o $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de los métodos estándar para el estudio del agua y el agua residual, 20th edición, 4500-P C, método del ácido vanadomolibdofosforico.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93763A-0*	Vial de digestión de fósforo total, rango alto	2 viales
DEIONIZED120	Vial agua desionizada	5 mL

*Identificación del vial del reactivo: P RHR, etiqueta verde

Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI93763A-50 Reactivos para hasta 49 pruebas.

For other accessories see page 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

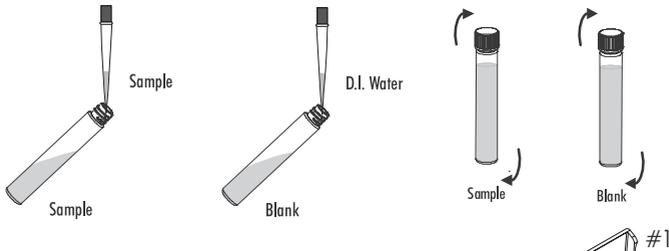
Corrección del blanco reactivo: Este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial del blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 2 semanas a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Seleccione el método **fósforo reactivo HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17)
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Retire la tapa de 2 viales de reactivos fósforo reactivo, rango alto **HI 93763A-0**.

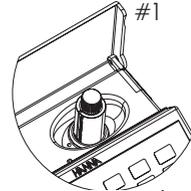


- Agregue 5 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 5 mL de muestra al segundo vial (#2), mientras los mantiene en un ángulo de 45 grados.

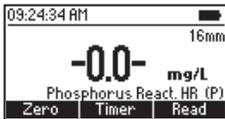
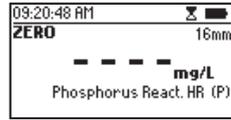
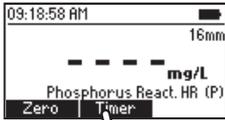
- Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.



- Coloque el vial del blanco (#1) en el soporte y empuje la tapa completamente hacia abajo.



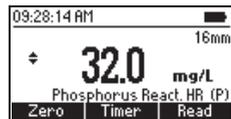
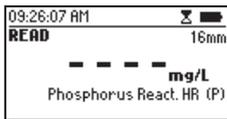
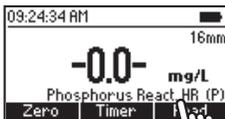
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición cero del blanco o espere 7 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



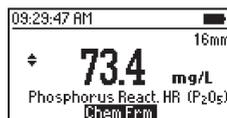
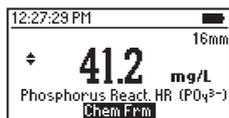
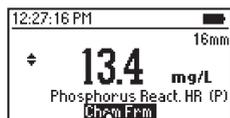
- Retire el vial del blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.



- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la medición. El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de fosfato (PO₄³⁻) y pentóxido de fósforo (P₂O₅).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bismuto

Flúor

pH: la muestra debe tener un pH neutro.

Sulfuro: para eliminar el sulfuro agregue agua de bromo mediante goteo hasta que surja un color amarillo pálido; elimine el exceso de agua de bromo adicionando solución fenol mediante goteo.

Temperatura: este método es sensible a la temperatura.

Se recomienda llevar a cabo las mediciones a T= 20 a 25 °C:

T < 20 °C causa un error negativo

T > 25 °C causa un error positivo

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.18. FOSFORO, ÁCIDO HIDROLIZABLE (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 1.60 mg/L (como P)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	± 0.5 mg/L o $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado del método EPA 365.2 y los métodos estándar para el estudio de aguas y aguas residuales, 20th edición, 4500P- E, método ácido ascorbico.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93758V-0AH*	Vial reactivo fósforo	1 vial
HI93758B-0	Solución NaOH 1.20N	2 mL
HI93758-0	Reactivo fósforo	1 paquete

*Identificación del vial del reactivo: P AH, etiqueta blanca

Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI93758B-50 Reactivos para 50 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa del vial reactivo fósforo [HI 93758V-OAH](#).
- Añada al vial 5.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.

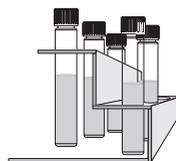


- Coloque de nuevo la tapa e invierta para mezclar.
- Introduzca el vial en el reactor y caliéntelo a una temperatura de 150 °C por 30 minutos



- Luego de finalizar el proceso de digestión, coloque con cuidado los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

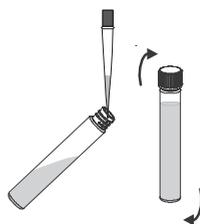
ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.



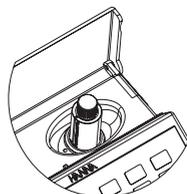
- Seleccione el método [fósforo ácido hidrolizable \(16\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17)
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 20)

- Retire la tapa del vial y agregue 2.0 mL de solución NaOH 1.20N [HI 93758B-0](#), manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.

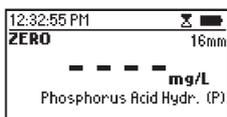
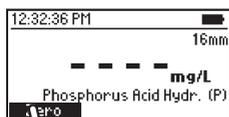
- Coloque de nuevo la tapa e invierta para mezclar



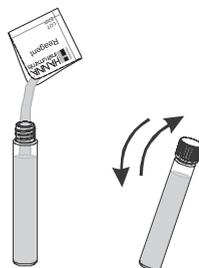
- Coloque el vial en el soporte.



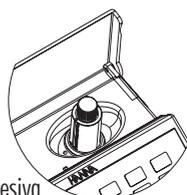
- Presione la tecla cero (Zero). La pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



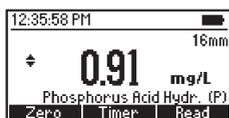
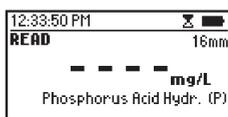
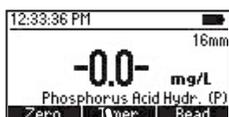
- Retire el vial.
- Retire la tapa y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo fósforo HI 93758-0.
- Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 2 minutos hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Coloque el vial en el soporte

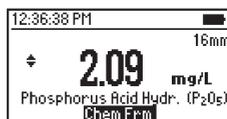
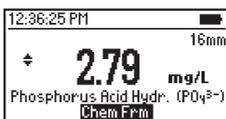
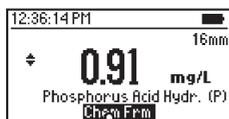


- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (Read). El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



Nota: el método detecta las formas inorgánicas libres (ortofosfato), así como las condensadas (meta-, piro- y otros polifosfatos) de fosfatos que se encuentran en la muestra .

- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4) y pentóxido de fósforo (P O_5).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Arseniato en cualquier nivel

Sílice por encima de 50 mg/L

Sulfuro mayor de 9 mg/L

Para eliminar el sulfuro: agregue agua de bromo mediante goteo hasta que surja un color amarillo pálido; elimine el exceso de agua de bromo adicionando solución fenol mediante goteo.

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.19. FOSFORO TOTAL RANGO BAJO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 1.15 mg/L (como P)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	± 0.05 mg/L o $\pm 6\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado del método EPA 365.2 y los métodos estándar para el estudio de aguas y aguas residuales, 20th edición, 4500P- E, método ácido ascorbico.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93758V-0*	Vial reactivo fósforo	1 vial
HI93758C-0	Solución NaOH 1.54N	2 mL
HI93758-0	Reactivo fósforo	1 paquete
PERFULFATE/P	Persulfato de potasio	1 paquete

*Identificación del vial del reactivo: P TLR, etiqueta roja

Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI93758C-50 Reactivos para 50 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente todas las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

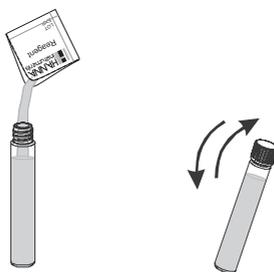
- Retire la tapa del vial reactivo HI 93758V-0.



- Añada al vial 5.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.



- Añada 1 paquete de persulfato de potasio PERSULFATE/P. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que el polvo se disuelva por completo.

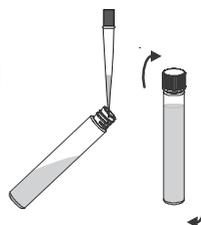


- Introduzca el vial en el reactor y caliéntelo a una temperatura de 150 °C por 30 minutos.
- Luego de finalizar el proceso de digestión coloque con cuidado los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.



ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

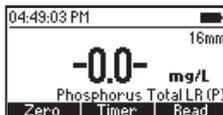
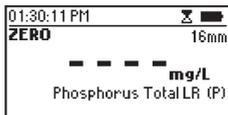
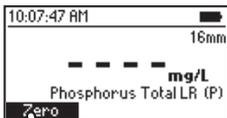
- Seleccione el método fósforo total LR (16) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Retire la tapa del vial y agregue exactamente 2.0 mL de solución NaOH 1.54N HI 93758C-0, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta el vial varias veces para mezclar.



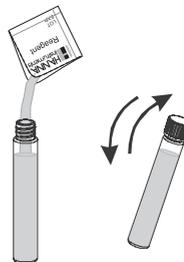
- Coloque el vial en el soporte.



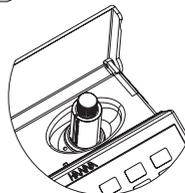
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



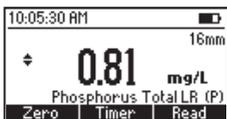
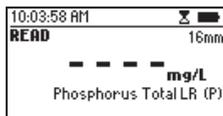
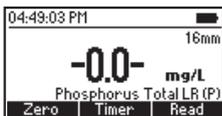
- Retire el vial.
- Retire la tapa y agregue el contenido de un paquete del reactivo fósforo [HI 93758-0](#).
- Coloque de nuevo la tapa y agite por 2 minutos hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Coloque el vial en el soporte.

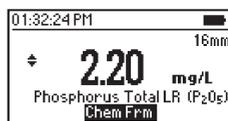
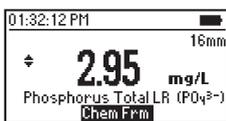
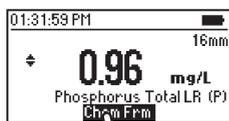


- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (Read). El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



Nota: el método detecta las formas inorgánicas libres (ortofosfato), así como las condensadas (meta-, piro- y otros polifosfatos) de fosfatos que se encuentran en la muestra.

- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Arseniato en cualquier nivel

Sílice por encima de 50 mg/L

Sulfuro mayor de 90 mg/L

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.20. FOSFORO TOTAL RANGO ALTO (VIAL 16 mm)

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 32.6 mg/L (como P)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 0.5 mg/L o $\pm 5\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de los métodos estándar para el estudio del agua y el agua residual, 20th edición, 4500-P C, método del ácido vanadomolibdofosforico.

REACTIVOS REQUERIDOS

Código	Descripción	Cantidad
HI93758V-OHR*	Vial reactivo fósforo	2 viales
HI93758C-0	Solución NaOH 1.54N	4 mL
HI93763B-0	Vial de fósforo total, rango alto B	1 mL
DEIONIZED120	Agua desionizada	5 mL
PERSULFATE/P	Persulfato de potasio	2 paquetes

*Identificación del vial del reactivo: P THR, etiqueta verde

Nota: almacenar los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de Reactivos

HI93763B-50 Reactivos para hasta 49 pruebas.

Para otros accesorios consulte la página 105.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente todas las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial del blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 1 día a temperatura ambiente

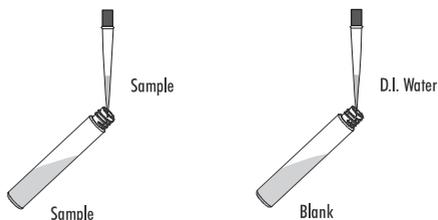
- Precaliente el reactor Hanna® HI839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

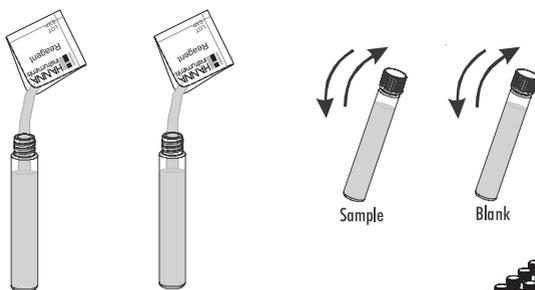
- Retire la tapa de 2 viales reactivo fosforo [HI 93758V-OHR](#).



- Agregue 5 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 5 mL de muestra al segundo vial (#2), mientras los mantiene en un ángulo de 45 grados.



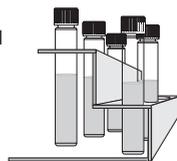
- Añada a cada vial 1 paquete de persulfato de potasio [PERSULFATE/N](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos a una temperatura de 150 °C por 30 minutos.

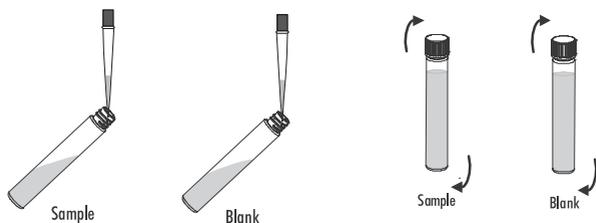


- Luego de finalizar el proceso de digestión, coloque con cuidado los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

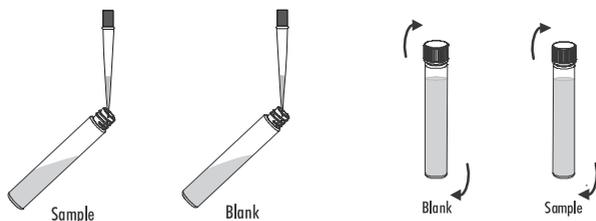


ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

- Seleccione el método **fósforo total HR** (16) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 17).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 20).
- Retire la tapa de los viales y agregue 2.0 mL de solución NaOH 1.54N HI 93758B-0, manteniéndolos en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta el vial varias veces para mezclar.



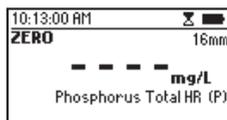
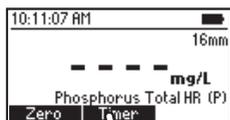
- Retire la tapa de los viales y agregue 0.5 mL de solución reactivo fósforo total, rango alto B HI 93763B-0, manteniéndolos en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

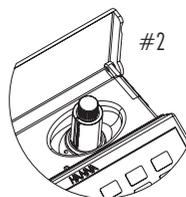
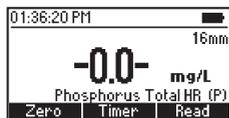


- Coloque el vial del blanco (#1) en el soporte.

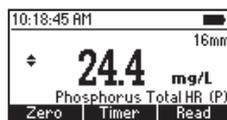
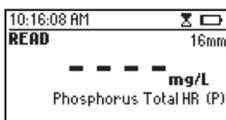
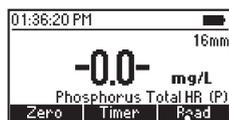


- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 7 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



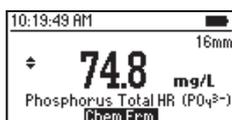
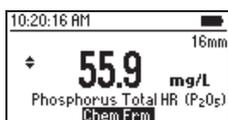
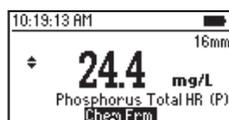


- Retire el vial del blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.
- Presione la tecla cero (Zero). El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



Nota: el método detecta las formas inorgánicas libres (ortofosfato), así como las condensadas (meta-, para- y otros polifosfatos) y formas orgánicas de fosfatos que se encuentran en la muestra.

- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel y la tecla Chem Frm key para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Presione ▲ o ▼ para volver a la pantalla de medición.

INTERFERENCIAS

Arseniato

pH: la muestra debe tener un pH neutro

Temperatura: este método es sensible a la temperatura.

Se recomienda agregar el reactivo molibdo vanadato y ejecutar las mediciones a $T=20$ a $25\text{ }^\circ\text{C}$:

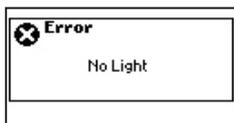
$T < 20\text{ }^\circ\text{C}$ causa un error negativo

$T > 25\text{ }^\circ\text{C}$ causa un error positivo

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

9. DESCRIPCIÓN DE ERRORES

Cuando se detectan condiciones erróneas o los valores medidos están fuera del rango esperado, el instrumento muestra mensajes de aviso claros. A continuación, se describen estos mensajes.



Sin luz : la fuente de iluminación no funciona de manera adecuada.



Fuga de luz : hay una cantidad excesiva de luz ambiental que llega al detector.



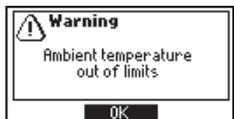
Cubetas invertidas : las cubetas de muestra y cero se encuentran invertidas.



Poca iluminación : el instrumento no puede ajustar el nivel de iluminación. Verifique que no haya ningún residuo en la muestra.



Alta iluminación : hay mucha iluminación para llevar a cabo la medición. Verifique la preparación de la cubeta cero.



Temperatura ambiente fuera del límite : el medidor se encuentra muy caliente o muy frío para realizar una medición precisa. Permita que el medidor alcance una temperatura de 10 °C a 40 °C (50 °F a 104 °F) antes de realizar una medición.



Cambio en la temperatura ambiente : la temperatura del medidor cambió de forma significativa desde que se realizó la medición cero; esta se debe realizar nuevamente.



Fuera de rango : el valor de la medición se encuentra fuera de los límites del método.²⁴

10. MÉTODOS ESTÁNDAR

Descripción	Rango	Método
Amonio LR	0.00 a 3.00 mg/L	Nessler
Amonio LR (16 mm Vial)	0.00 a 3.00 mg/L	Nessler
Amonio MR	0.00 a 10.00 mg/L	Nessler
Amonio HR	0.0 a 100.0 mg/L	Nessler
Amonio HR (Vial 16 mm)	0.0 a 100.0 mg/L	Nessler
Cloro Libre	0.00 a 5.00 mg/L	DPD
Cloro Total	0.00 a 5.00 mg/L	DPD
Demanda Química de Oxígeno LR (Vial 16 mm)	0 a 150 mg/L	EPA 410.4
Demanda Química de Oxígeno MR (Vial 16 mm)	0 a 1500 mg/L	EPA 410.4
Demanda Química de Oxígeno HR (Vial 16 mm)	0 a 15000 mg/L	EPA 410.4
Nitrato (Vial 16 mm)	0.0 a 30.0 mg/L	Chromotropic Acid
Nitrito LR	0 a 600 µg/L	Diazotization
Nitrito HR	0 a 150 mg/L	Ferrous Sulfate
Nitrógeno Total LR (Vial 16 mm)	0.0 a 25.0 mg/L	Chromotropic Acid
Nitrógeno Total HR (Vial 16 mm)	10 a 150 mg/L	Chromotropic Acid
Fósforo Reactivo LR (Vial 16 mm)	0.00 a 1.60 mg/L	Ascorbic Acid
Fósforo Reactivo HR (Vial 16 mm)	0.0 a 32.6 mg/L	Vanadomolybdophosphoric Acid
Fósforo ácido hidrolizable (Vial 16mm)	0.00 a 1.60 mg/L	Ascorbic Acid
Fósforo total LR (Vial16 mm)	0.00 a 1.15 mg/L	Ascorbic Acid
Fósforo total HR (Vial 16 mm)	0.0 a 32.6 mg/L	Vanadomolybdophosphoric Acid

11. ACCESORIOS

11.1. SET DE REACTIVOS

Código	Descripción
HI93700-01	100 pruebas amonio LR
HI93700-03	300 pruebas amonio LR
HI93701-01	100 pruebas cloro libre (polvo)
HI93701-03	300 pruebas cloro libre (polvo)
HI93701-F	300 pruebas cloro libre (líquido)
HI93701-T	300 pruebas cloro libre (líquido)
HI93707-01	100 pruebas nitrito LR
HI93707-03	300 pruebas nitrito LR
HI93708-01	100 pruebas nitrito HR
HI93708-03	300 pruebas nitrito HR
HI93711-01	100 pruebas cloro total (polvo)
HI93711-03	300 pruebas cloro total (polvo)
HI93715-01	100 pruebas amonio MR
HI93715-03	300 pruebas amonio MR
HI93733-01	100 pruebas amonio HR
HI93733-03	300 pruebas amonio HR
HI93754A-25	24 pruebas demanda química de oxígeno LR (Vial)
HI93754B-25	24 pruebas demanda química de oxígeno MR (Vial)
HI93754C-25	24 pruebas demanda química de oxígeno HR (Vial)
HI93758A-50	50 pruebas fósforo reactivo LR (Vial)
HI93758B-50	50 pruebas fósforo ácido, hidrolizado (Vial)
HI93758C-50	50 pruebas fósforo total LR (Vial)
HI93763A-50	49 pruebas fósforo reactivo HR (Vial)
HI93763B-50	49 pruebas fósforo total HR (Vial)
HI93764A-25	25 pruebas amoníaco LR (Vial)
HI93764B-25	25 pruebas amoníaco HR (Vial)
HI93766-50	50 pruebas nitrato (Vial)
HI93767A-50	49 pruebas nitrógeno total LR (Vial)
HI93767B-50	49 pruebas nitrógeno total HR (Vial)

11.2 Electrodo de pH

Código	Descripción
HI10530	Electrodo con punta cónica y sensor de temperatura, doble unión, triple cerámica, vidrio de baja temperatura, pH rellenable.
HI10430	Electrodo con sensor de temperatura, doble unión, triple cerámica, vidrio de alta temperatura, pH rellenable
HI11310	Electrodo de pH/temperatura rellenable, con cuerpo en vidrio y doble unión
HI11311	Electrodo de pH/temperatura rellenable con diagnóstico ampliado, cuerpo en vidrio y doble unión
HI12300	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo en plástico, doble unión, relleno con gel no recargable
HI12301	Electrodo de pH/temperatura con diagnóstico ampliado, cuerpo en plástico, doble unión, relleno con gel no recargable
HI10480	Cuerpo en vidrio, doble unión con sensor de temperatura para el análisis del vino
FC2320	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo en PVDF y punta cónica, doble unión, referencia abierta, no rellenable, electrolito viscoleno
FC2100	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo de vidrio y punta cónica, de doble unión, referencia abierta, no rellenable, electrolito viscoleno
FC2020	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo en PVDF y punta cónica, doble unión, referencia abierta, no rellenable, electrolito viscoleno

Nota: El diagnóstico ampliado no se muestra en el medidor.

11.3 Soluciones de pH

Soluciones Buffer

Código	Descripción
HI70004P	Sachets de solución Buffer pH 4.01, 20 mL (25 pcs.)
HI70007P	Sachets de solución Buffer pH 7.01, 20 mL (25 pcs.)
HI70010P	Sachets de solución Buffer pH 10.01, 20 mL (25 pcs.)
HI7001L	Solución Buffer pH 1.68, 500 mL
HI7004L	Solución Buffer pH 4.01, 500 mL
HI7006L	Solución Buffer pH 6.86, 500 mL
HI7007L	Solución Buffer pH 7.01, 500 mL
HI7009L	Solución Buffer pH 9.18 500 mL
HI7010L	Solución Buffer pH 10.01, 500 mL
HI8004L	Solución Buffer pH 4.01 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8006L	Solución Buffer pH 6.86 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8007L	Solución Buffer pH 7.01 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8009L	Solución Buffer pH 9.18 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8010L	Solución Buffer pH 10.01 en botella aprobada por la FDA, 500 mL

Solución de Almacenamiento del Electrodo.

HI70300L	Solución de almacenamiento, 500 mL
HI80300L	Solución de almacenamiento en botella aprobada por la FDA, 500 mL

Soluciones de limpieza para el electrodo

HI70000P	Sachets de enjuague para el electrodo, 20 mL (25 pcs.)
HI7061L	Solución de limpieza general, 500 mL
HI7073L	Solución de limpieza para proteínas, 500 mL
HI7074L	Solución de limpieza para inorganicos, 500 mL
HI7077L	Solución de limpieza para aceites y grasas, 500 mL
HI8061L	Solución de limpieza general en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8073L	Solución de limpieza para proteínas en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8077L	Solución de limpieza para aceites y grasas en botella aprobada por la FDA, 500 mL

Solución electrolítica de relleno para el electrodo

HI 7082	Electrolito 3.5M KCl, 4x30 mL, para electrodos de doble unión
HI 8082	Electrolito 3.5M KCl, 4x30 mL, para electrodos de doble unión en botella aprobada por la FDA.

11.4. Otros accesorios

Código	Descripción
HI72083300	Maletín de transporte
HI731311	Vial de 16 mm de diámetro (5 pcs.)
HI731318	Paño para limpieza de cubetas (4 pcs.)
HI731331	Cubetas de vidrio(4 pcs.)
HI731335N	Pipeta automática de 200 μ L
HI731340	Pipeta automática de 1000 μ L
HI731341	Pipeta automática de 2000 μ L
HI731342	Tapa para beaker 100 mL (10 pcs.)
HI740034P	Beaker plástico 100 mL (10 pcs.)
HI740036P	Botella de vidrio de 60 mL y tapón
HI740038	Jeringa graduada de 1 mL (10 pcs)
HI740142P	Jeringa graduada de 1 mL (6 pcs)
HI740143	Punta para pipetas (6 pcs.)
HI740144	Pipeta para relleno de electrodos (20 pcs.)
HI740157P	Estante de enfriamiento de tubos de ensayo
HI740216	Tapa de seguridad para reactor
HI740217	Viales de vidrio graduados de 25 mL (2 pcs.)
HI740220	Beaker plástico de 170 mL
HI740223	Beaker plástico de 170 mL (12 pcs.)
HI740224	Jeringa graduada de 60 mL
HI740225	Jeringa graduada de 5 mL
HI740226	Conjunto de filtros
HI740227	Discos de filtro(25 pcs.)
HI740228	Probeta graduada de 100 mL
HI740229	

Código	Descripción
HI74083300	Adaptador para DQO
DEMI-02	Desmineralizador
HI75110/220E	Adaptador de energía USB, enchufe Europeo
HI75110/220U	Adaptador de energía USB, enchufe Americano
HI76404A	Soporte para electrodo
HI83314-11	Kit de cubetas CAL Check para HI83314
HI83300-100	Kit para preparación de muestras que consta de carbón activado para 50 pruebas, botella desmineralizadora para 10 L de agua, vaso de precipitado graduado de 100 mL con tapa, vaso de precipitado graduado de 170 mL con tapa, pipeta de 3 mL, jeringa de 60 mL, jeringa de 5 mL, cilindro graduado, cuchara, embudo, papel de filtro(25 pcs.)
HI839800-01	Reactor, enchufe europeo
HI839800-02	Reactor, enchufe americano
HI920015	Cable USB a micro USB
HI93703-50	Soluciones de limpieza para cubetas (230 mL)
HI93703-55	Carbón activado (50 pcs.)

12. Abreviaciones

EPA:	US Environmental Protection Agency
°C:	Grados Celcius
°F:	Grados Fahrenheit
μg/L:	microgramos por litro (ppb)
mg/L:	milligramos por litro (ppm)
g/L:	gramos por litro (ppt)
mL:	millilitro
GLP	buenas practicas de laboratorio
UHR	rango ultra alto
ULR	rango ultra bajo
HR:	rango alto
MR:	rango medio
LR:	rango bajo
PAN:	1-(2-pyridylazo)-2-naphtol
TPTZ:	2,4,6-tri-(2-pyridyl)-1,3,5-triazine

Recomendaciones para el usuario

Antes de utilizar este equipo, asegúrese que este sea completamente adecuado para el uso específico y para el entorno que lo necesita. El funcionamiento de estos instrumentos puede ocasionar interferencias inadmisibles en otros equipos electrónicos. Realice todos los pasos necesarios para corregir dichas interferencias. Cualquier variación que realice el usuario en el equipo que se suministra puede deteriorar el rendimiento EMC de los instrumentos. Para evitar daños o quemaduras no coloque el instrumento en un horno microondas. Para su seguridad y la del instrumento no utilice ni almacene el instrumento en ambientes peligrosos.

Garantía

El HI 83314 cuenta con una garantía de 2 años contra defectos de fabricación y materiales cuando este se utiliza para su uso previsto y se mantiene de acuerdo con las instrucciones. Los daños ocasionados por accidentes, mal uso o manipulación, o falta de mantenimiento no están cubiertos. Si requiere servicio técnico comuníquese con su oficina Hanna Instruments más cercana. Si el equipo está bajo garantía informe el número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de problema. Si la garantía no cubre la reparación se le notificarán los cargos incurridos. Si el instrumento se debe devolver a las instalaciones de Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de devolución de bienes (RGA) del departamento de Servicio Técnico, y luego envíelo con los gastos de envío asumidos. Cuando envíe algún instrumento asegúrese que se encuentre bien embalado y que proteja completamente el equipo.

Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, construcción o apariencia de sus productos sin previo aviso.

Oficina principal a nivel mundial

Hanna Instruments Inc. Highland
Industrial Park
584 Park East Drive Woonsocket,
RI 02895 USA www.hannainst.com

Oficina local

Hanna Instruments, Colombia. Carrera
98 No 256-10
Bodega 9, Bogotá
Teléfono: (57 1) 5189995
e-mail: ventas@hannacolombia.com