

OFICINAS DE VENTAS Y SERVICIO TECNICO

Alemania:

Tel. (07851) 9129-0 • Fax (07851) 9129-99
e-mail: hannager@aol.com

Australia:

Tel. (03) 9769.0666 • Fax (03) 9769.0699
e-mail: hannains@hannainst.com.au

China:

Tel. (10) 88570068 • Fax (10) 88570060
e-mail: hannachina@vip.sina.com

Corea:

Tel. (02) 2278.5147 • Fax (02) 2264.1729
e-mail: mccoynhan@chollan.net

Egipto:

Tel. & Fax (02) 2758.683
e-mail: hannaegypt@go.com.eg

EE UU:

Tel. (401) 765.7500 • Fax (401) 765.7575
e-mail: sales@hannainst.com

España:

Tel. (34) 902 420 100 • Fax (34) 902 420 101
e-mail: sat@hannaspain.com

Grecia:

Tel. (210) 823.5192 • Fax (210) 884.0210
e-mail: hannagr@otenet.gr

Indonesia:

Tel. (21) 4584.2941 • Fax (21) 4584.2942
e-mail: transit@dnnet.net.id

Japón:

Tel. (03) 3258.9565 • Fax (03) 3258.9567
e-mail: sales@hanna.co.jp

Malasia:

Tel. (603) 5638.9940 • Fax (603) 5638.9829
e-mail: hannamal@tm.net.my

Noruega:

Tel. (23) 3811.00 • Fax (23) 3811.01
e-mail: hanna@hannainst.no

Reino Unido:

Tel. (01525) 850.855 • Fax (01525) 853.668
e-mail: salesteam@hannainst.co.uk

Singapur:

Tel. 6296.7118 • Fax 6291.6906
e-mail: hannaap@pacific.net.sg

Sudáfrica:

Tel. (011) 615.6076 • Fax (011) 615.8582
e-mail: hannasa@mweb.co.za

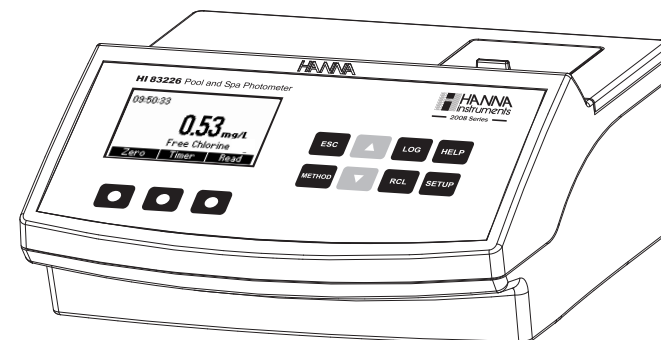
MAN83226 05/08

Para obtener asistencia técnica en su propio idioma, consulte www.hannainst.es

Manual de Instrucciones

HI 83226

Fotómetro Multiparamétrico de Sobremesa para Aplicaciones en Piscinas y Balnearios



HANNA
instruments
www.hannainst.es

CE
Este Instrumento
Cumple con las Directrices de CE

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna. Lea este manual de instrucciones cuidadosamente antes de usar el instrumento. Este manual le proporcionará la información necesaria para usar correctamente el instrumento. Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un e-mail a: sat@hannaspain.com.

Este instrumento cumple con las directrices de **CE**.

INDICE

INSPECCION PRELIMINAR	3	BROMO	22
ABREVIATURAS	3	DUREZA CALCICA	24
DESCRIPCION GENERAL	3	CLORO LIBRE	27
IMPORTANCIA DEL ANALISIS DE PISCINAS Y BALNEARIOS	4	CLORO TOTAL	29
ESPECIFICACIONES	8	COBRE LIBRE	31
PRECISION Y EXACTITUD	8	COBRE TOTAL	33
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	8	ACIDO CIANURICO	35
DESCRIPCION FUNCIONAL	10	HIERRO	37
LO QUE DEBE SABER	11	OZONO	39
CONSEJOS PARA UNA MEDICION EXACTA	11	pH	42
SEGURIDAD E HIGIENE	14	ERRORES Y ADVERTENCIAS	44
TABLA DE REFERENCIA DE METODOS	14	GESTION DE DATOS	45
GUIA DE FUNCIONAMIENTO	15	METODOS ESTANDAR	45
CONFIGURACION (SETUP)	17	ACCESORIOS	46
MODO AYUDA	19	GARANTIA	47
ALCALINIDAD	20	LITERATURA HANNA	47

GARANTIA

Todos los medidores de Hanna Instruments están garantizados durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones.

Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento preciso.

Si precisa asistencia técnica, contacte con su distribuidor. Si está en garantía, indíquenos el número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes.

Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero se deberá obtener el Nº de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Dpto. de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados, cerciorándose de que está correctamente embalado, para asegurar una protección completa.

Para validar la garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 14 días posteriores a la fecha de la compra.

Recomendaciones a los Usuarios

Antes de utilizar estos productos, cerciórese de que sean totalmente apropiados para su aplicación concreta y para el entorno en el que van a ser utilizados.

El funcionamiento de estos instrumentos podría causar interferencias inaceptables a otros equipos electrónicos, por lo que el operario deberá tomar las medidas oportunas para corregir tales interferencias.

Toda modificación realizada por el usuario en el equipo suministrado puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar daños o quemaduras, no ponga el instrumento en hornos microondas. Para su propia seguridad y la del instrumento no use ni almacene el instrumento en entornos peligrosos.

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

LITERATURA HANNA

Hanna publica una amplia gama de catálogos y manuales para una igualmente amplia variedad de aplicaciones. La literatura de consulta cubre actualmente áreas tales como:

- Tratamiento del Agua
- Procesos
- Piscinas
- Agricultura
- Alimentación
- Laboratorio

y muchos más. Estamos añadiendo constantemente nuevo material de consulta a nuestra biblioteca.

Para obtener estos y otros catálogos, manuales y folletos, contacte con su distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano. Para saber donde se encuentra la Oficina Hanna más cercana, consulte nuestra página web en www.hannainst.es.

ACCESORIOS

LOTES DE REACTIVO

HI 93701-01	100 tests de cloro libre (polvo)
HI 93701-03	300 tests de cloro libre (polvo)
HI 93701-F	300 tests de cloro libre (líquido)
HI 93703-52	Glicina en polvo, Reactivo Opcional para 100 tests
HI 93711-01	100 tests de cloro total (polvo)
HI 93711-03	300 tests de cloro total (polvo)
HI 93701-T	300 tests de cloro total (líquido)
HI 93711-03	300 tests de cloro total
HI 93702-01	100 tests de cobre libre
HI 93702-03	300 tests de cobre libre
HI 93702T-01	100 tests de cobre total
HI 93702T-03	300 tests de cobre total
HI 93710-01	100 tests de pH
HI 93710-03	300 tests de pH
HI 93716-01	100 tests de b romo
HI 93716-03	300 tests de bromo
HI 93720-01	100 tests de dureza Ca
HI 93720-03	300 tests de dureza Ca
HI 93721-01	100 tests de hierro
HI 93721-03	300 tests de hierro
HI 93722-01	100 tests de ácido cianúrico
HI 93722-03	300 tests de ácido cianúrico
HI 93755-01	100 tests de alcalinidad
HI 93755-03	300 tests de alcalinidad
HI 93757-01	100 tests de ozono
HI 93757-03	300 tests de ozono

OTROS ACCESORIOS

HI 740226	jeringa graduada de 5 ml
HI 731318	pañó para limpiar cubetas (4 u.)
HI 731321	cubetas de vidrio (4 u.)
HI 731325W	nueva tapa para cubeta (4 u.)
HI 740034	tapa para vaso de 100 ml (6 u.)
HI 740036	vaso de plástico de 100 ml (6 u.)
HI 740038	botella de vidrio de 60 ml y tapón
HI 740142	jeringa graduada de 1 ml
HI 740143	jeringa graduada de 1 ml (6 u.)
HI 740144	punta de pipeta (6 u.)
HI 740157	pipeta de plástico (20 u.)
HI 740220	cilindros de vidrio de 25 ml con tapas (2 u.)
HI 92000	Software PC
HI 920013	Cable USB conexión PC
HI 93703-50	jeringa graduada de 60 ml

INSPECCION PRELIMINAR

Realice una inspección minuciosa de este producto para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si observa algún desperfecto, notifíquelo a su Distribuidor.

Cada Medidor se suministra completo con:

- Cuatro Cubetas y Tapas para Muestra
- Paño para limpiar cubetas (4 u.)
- Tijeras
- Transformador CA/CC
- Manual de Instrucciones

Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento defectuoso ha de ser devuelto en el embalaje original con los accesorios suministrados.

ABREVIATURAS

°C:	grado Celsius
EPA:	Agencia de Protección Medioambiental de EE UU
°F:	grado Fahrenheit
g/L:	gramos por litro. (ppt)
HR:	Rango Alto
LR:	Rango Bajo
mg/l:	miligramos por litro. (ppm)
ml:	mililitro
MR:	Rango Medio
µg/l:	microgramos por litro (ppb)
PAN:	1-(2-piridilazo)-2-naftol
TPTZ:	2,4,6-tri-(2-piridil)-1,3,5-triazina

DESCRIPCION GENERAL

HI 83226 es un fotómetro multiparamétrico de sobremesa especialmente diseñado para aplicaciones en Piscinas y Balnearios. Puede medir 11 métodos diferentes usando reactivos específicos en polvo o líquidos. La cantidad de reactivo está dosificada con precisión para garantizar la máxima repetibilidad.

El fotómetro de sobremesa **HI 83226** puede ser conectado a un PC vía cable USB. El software opcional **HI 92000** Compatible con Windows® ayuda al usuario a gestionar todos los resultados.

IMPORTANCIA DEL ANALISIS DE PISCINAS Y BALNEARIOS

Una de las principales actividades familiares de ocio en todo el mundo es el disfrute de las instalaciones de Piscinas y Balnearios. Un requisito básico en el tratamiento del agua de las Piscinas, para garantizar este disfrute, es el de mantener el agua en condiciones seguras y agradables para los bañistas.

Para lograr este objetivo, el agua de las piscinas ha de ser analizada diariamente, y a veces cada cierto número de horas, para controlar la desinfección residual y el pH. Igualmente importantes, los parámetros Dureza Cálctica y Alcalinidad deberán ser controlados semanalmente para garantizar que el agua de las piscinas mantenga cierto equilibrio, que evite el fallo del sistema debido a la corrosión o formación de incrustaciones.

DESINFECCION RESIDUAL Y CONTROL DE pH

En términos de tratamiento de piscinas, desinfección o higienización significa básicamente eliminar la contaminación producida por los bañistas, destruir las bacterias y controlar los organismos molestos como las algas, que pueden proliferar en piscinas, equipos de filtrado y tuberías.

Existen diversas técnicas para este fin, por ejemplo los sistemas de dosificación de cloro, bromo y ozono, de los cuales la dosificación de cloro es la más común.

Cloro

El Cloro es un fuerte agente oxidante que destruye la mayoría de contaminantes orgánicos y bacterias y puede, en combinación con compuestos que contengan nitrógeno, formar cloraminas. Solo una parte de la cantidad de cloro dosificada originalmente permanece activa y continúa su acción desinfectante.

Se puede distinguir del **cloro libre** el **cloro combinado**, como esa parte que combina con compuestos que contienen nitrógeno y es menos efectiva como desinfectante. La suma de estas dos partes nos da el **cloro total**. Los responsables de piscinas deben buscar la perfección, en la que el cloro libre iguale al cloro total, y de este modo mantener la concentración de cloro combinado en cifras cercanas a cero. La presencia de cloraminas no es deseable, debido al característico olor a "piscina" causado por los cloros combinados, como las di-cloraminas. Además de este olor desagradable, irrita los ojos y las membranas mucosas.

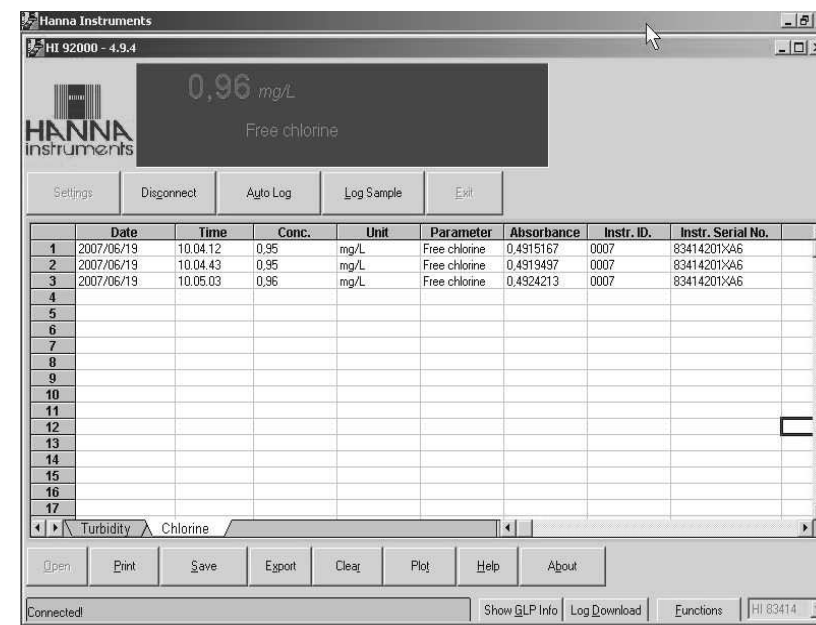
Comercialmente, el cloro para desinfección puede presentarse como un gas (Cl_2), un líquido como el hipoclorito sódico o lejía (NaOCl) o en estado sólido como compuestos de hipoclorito de calcio, cloro-hidantoínas o ácido cloro-cianúrico. Estos compuestos, tras disolverse en agua, establecen el equilibrio entre el ácido hipocloroso (HOCl) y los iones hipoclorito (OCl^-). Aunque ambas formas se consideran cloro libre, es el ácido hipocloroso el que proporciona la característica más fuerte de desinfección y oxidación de las soluciones de cloro.

La cantidad de ácido hipocloroso en las aguas cloradas depende del valor pH de la solución. Los cambios en el pH afectan al equilibrio de HOCl en relación con el hidrógeno e ion hipoclorito.

Como se muestra en la curva de la siguiente página, el HOCl disminuye y el OCl^- aumenta según aumenta el pH. A un pH bajo, casi todo el cloro libre está en la forma molecular de HOCl y a un pH de aproximadamente 7,5, el ratio entre HOCl y OCl^- es de 50:50. Dado que la forma iónica OCl^- es un desinfectante de respuesta lenta, mientras que la forma molecular HOCl es de respuesta rápida, es importante medir regularmente el pH. Como regla general, se recomienda un pH de aproximadamente 7,2 para mantener unas condiciones de desinfección de efecto rápido.

GESTION DE DATOS

Los datos analizados pueden ser gestionados usando el Software de Hanna Instruments **HI92000**, Compatible con Windows®.



METODOS ESTANDAR

Descripción

Alcalinidad	0 a 500 mg/l
Bromo	0,00 a 10,00 mg/l
Dureza Cálctica	0 a 500 mg/l
Cloro Libre	0,00 a 5,00 mg/l
Cloro Total	0,00 a 5,00 mg/l
Cobre Libre	0,00 a 5,00 mg/l
Cobre Total	0,00 a 5,00 mg/l
Acido Cianúrico	0 a 200 mg/l
Hierro	0,00 a 5,00 mg/l
Ozono	0,00 a 2,00 mg/l
pH	6,5 a 8,5 pH

Método

Colorimétrico
DPD
Colorimétrico
DPD
DPD
Bicínconinato
Bicínconinato
Turbidimétrico
Fenantrolina
DPD
Rojo de Fenol

ERRORES Y ADVERTENCIAS

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



No Light: La fuente de luz no está funcionando correctamente.



Light Leak: Llega una cantidad excesiva de luz ambiental al detector.



Inverted cuvettes: Las cubetas de la muestra y del cero están invertidas.



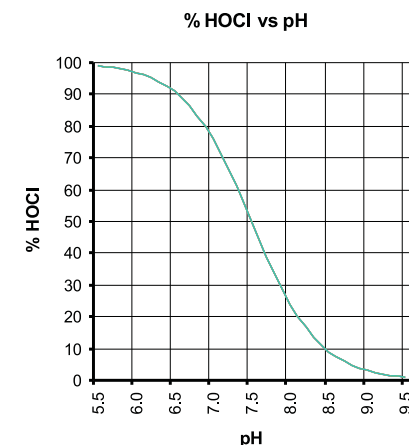
Battery Low: La carga de la pila es inferior al 10%.



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



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



Bromo

En muchos países se ha introducido la higienización mediante bromo como alternativa al cloro, aunque es un desinfectante menos fuerte. La ventaja del bromo es su estabilidad a temperaturas más altas (conveniente para las piscinas climatizadas), y el mantenimiento de su fuerza desinfectante a valores de pH más altos. Además, apenas reacciona con los compuestos de nitrógeno, reduciendo los problemas de mal olor e irritación ocular. La principal desventaja del bromo es que su fuerza desinfectante es de efecto más lento, lo que hace que resulte menos apropiado para piscinas grandes.

Ozono

El Ozono es un agente oxidante muy fuerte que destruye los compuestos orgánicos y cloraminas más difíciles de oxidar. Por lo tanto, permite a los responsables de las piscinas eliminar muy eficientemente el cloro combinado sin renovar frecuentemente grandes cantidades del agua de las piscinas. En general, su aplicación se encuentra justo antes de que el agua pase a través de los filtros. Su poder desinfectante no está relacionado con el pH. Debido principalmente a su fuerte poder oxidante, el agua de retorno puede contener concentraciones mínimas de ozono. Es necesario mencionar que el ozono es muy inestable y, de todos modos, es necesario realizar una cloración de bajo nivel para garantizar la desinfección de toda la piscina.

EQUILIBRIO DEL AGUA E INDICE LANGEIER (LI)

Se deben mantener las características del agua de piscina en condiciones de equilibrio para evitar el fallo del sistema. Es extremadamente importante medir el equilibrio del agua para predecir si el agua es corrosiva, incrustante o equilibrada.

Un índice de saturación desarrollado por el Dr. Wilfred Langelier se usa ampliamente para predecir el equilibrio del agua de las piscinas. Es un cálculo estimativo de la habilidad de las soluciones para disolver o precipitar los depósitos de carbonato cálcico. Un cierto nivel de esta precipitación (película protectora) es deseable para aislar las tuberías y las calderas del contacto con el agua. Cuando no se forma esta película protectora, el agua se considera corrosiva. Por otro lado, las incrustaciones causan fallos en el sistema.

En el tratamiento y control del agua de piscinas, se debe garantizar que los parámetros relacionados, como alcalinidad, dureza y pH sean debidamente tenidos en cuenta.

Dureza Cálrica

La presencia de calcio en el sistema es conveniente para garantizar la formación de una película protectora en aquellos lugares donde la temperatura es relativamente alta, como en calderas y tuberías que transportan agua caliente. Se debe evitar la formación de incrustaciones porque reducen la transferencia de calor y la capacidad de la bomba. Además de los depósitos de carbonato cálcico en las tuberías, valores de incrustación altos causan turbidez en el agua.

Se recomienda mantener el valor dureza cálcica en el rango de 200 a 400 ppm como carbonato de calcio (CaCO_3).

Alcalinidad

La alcalinidad es la medida de la concentración total de sustancias alcalinas, principalmente bicarbonatos, disueltas en el agua. Cuanto más alta es la alcalinidad tanto más resistente es el agua a los cambios de pH, la alcalinidad *tampona* el agua. Al mismo tiempo, el agua con alcalinidad alta contribuye en gran manera a los problemas de formación de incrustaciones en el equipo de filtrado, bombas y tuberías.

Se recomienda mantener el valor alcalinidad en el rango de 80 a 125 ppm como carbonato cálcico (CaCO_3).

pH

El pH del agua es un factor importante dado que a niveles bajos de pH la tasa de corrosión aumenta. Si los valores de alcalinidad son suficientemente altos, no será difícil controlar el pH. La mayoría de responsables de piscinas prefieren mantener el pH entre 7,2 y 7,4, garantizando de este modo un índice bajo de corrosión y la suficiente actividad del cloro.

Índice Langelier (LI)

El Índice Langelier es una potente herramienta para calcular el equilibrio del agua, y para predecir los problemas de corrosión o incrustación. En teoría, un LI de cero indica la condición perfecta del agua de piscinas. Si $\text{LI} > 0$, el agua es de naturaleza incrustante y se enturbia, y si $\text{LI} < 0$ el agua es de naturaleza corrosiva y muy irritante. Una tolerancia de $\pm 0,4$ es normalmente aceptable.

La fórmula Langelier se expresa como:

$$\text{LI} = \text{pH} + \text{TF} + \text{HF} + \text{AF} - 12.5$$

donde:

LI = Índice Langelier (también llamado Índice de Saturación)

pH = pH del agua

TF = factor temperatura

HF = factor dureza, $\log(\text{Dureza Ca, ppm como } \text{CaCO}_3)$

AF = factor alcalinidad, $\log(\text{Alcalinidad, ppm como } \text{CaCO}_3)$

Para calcular el Índice de Langelier exacto de su agua, use las TABLAS DE REFERENCIA DE ÍNDICE DEL AGUA al final de este capítulo para encontrar los factores Temperatura, Dureza y Alcalinidad.

Recomendaciones

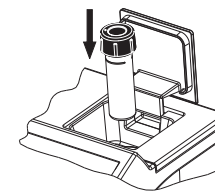
Para la mayoría de piscinas, el agua está equilibrada si:

- El valor pH se mantiene en los rangos recomendados de **pH 7,2 - 7,6**
- Lo ideal sería mantener la Alcalinidad en el rango de **80 - 125 ppm**
- La Dureza Calcio debería mantenerse en el rango de **200 - 400 ppm**.

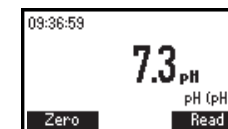
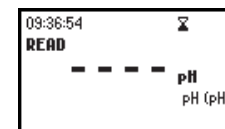
Para calcular el equilibrio de su agua se requieren tres análisis, medir la Dureza Calcio, la Alcalinidad y el pH del agua de la piscina. Encuentre el **Factor Dureza** y **Factor Alcalinidad** en las siguientes TABLAS DE REFERENCIA DE ÍNDICE DEL AGUA.

La temperatura del agua generalmente se controla entre 24°C (76°F) y 34°C (94°F) para garantizar el confort de los bañistas. El **Factor Temperatura** en este rango de temperatura tiene una importancia menor; por lo tanto, se puede usar un valor medio de 0,7.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse la tecla READ para iniciar la lectura. El instrumento muestra el valor pH.



ESPECIFICACIONES

Rango 6,5 a 8,5 pH

Resolución 0,1 pH

Precisión $\pm 0,1$ pHDesviación $\pm 0,1$ pH

EMC Típica

Fuente de Luz Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm

Método Adaptación del método Rojo de Fenol. La reacción con el reactivo causa una coloración de amarilla a roja en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93710-0	Indicador Rojo de Fenol	5 gotas

LOTES DE REACTIVO

HI 93710-01 Reactivos para 100 tests de pH

HI 93710-03 Reactivos para 300 tests de pH

Para otros accesorios, ver página 46.

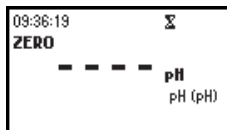
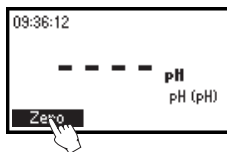
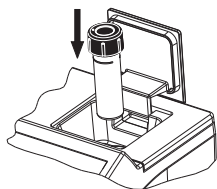
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *pH* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

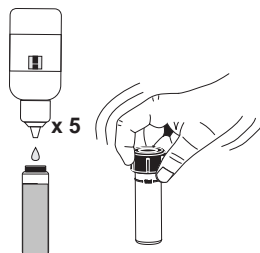
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.

- Pulse la tecla ZERO. El display mostrará “-0.0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta y añada 5 gotas de HI 93710-0 Indicador Rojo de Fenol. Ponga la tapa y mezcle la solución.



Un simple cálculo clasifica su agua como corrosiva, incrustante, aceptablemente equilibrada o con un equilibrio ideal, con recomendaciones para su tratamiento:

$$\text{Equilibrio del Agua} = \text{pH} + \text{TF} + \text{HF} + \text{AF}$$

Equilibrio del Agua	Condición del Agua	Recomendación
11,0 – 12,0	Corrosiva	Aumente el pH y/o Alcalinidad
12,1 – 12,3	Equilibrio Aceptable	Analice el agua frecuentemente
12,4 – 12,6	Equilibrio Ideal	
12,7 – 12,9	Equilibrio Aceptable	Analice el agua frecuentemente
13,0 – 14,0	Formación de incrustaciones	Reduzca el pH y/o alcalinidad

TABLAS DE REFERENCIA DEL INDICE DEL AGUA

Temperatura			Dureza Cálrica		Alcalinidad	
°C	°F	TF	mg/l (como CaCO ₃)	HF	mg/l (como CaCO ₃)	AF
0	32	0	5	0,7	5	0,7
4	39	0,1	25	1,4	25	1,4
8	46	0,2	50	1,7	50	1,7
12	54	0,3	75	1,9	75	1,9
16	60	0,4	100	2,0	100	2,0
20	68	0,5	150	2,2	150	2,2
24	75	0,6	200	2,3	200	2,3
28	82	0,7	250	2,4	250	2,4
32	90	0,7	300	2,5	300	2,5
36	97	0,8	400	2,6	400	2,6
40	104	0,9	500	2,7	500	2,7
50	122	1,0	1000	3,0	1000	3,0

EJEMPLO:

Condiciones del agua de piscina		Valor Factor (valores más próximos)
Temperatura	30°C	TF = 0,7
pH	7,2	pH = 7,2
Alcalinidad	80 mg/l	AF = 1,9
Dureza	230 mg/l	HF = 2,4

$$\text{Equilibrio del Agua} = \text{pH} + \text{TF} + \text{HF} + \text{AF} = 7,2 + 0,7 + 2,4 + 1,9 = 12,2$$

Conclusión: el agua tiene un equilibrio aceptable pero hay algún riesgo de que se vuelva corrosiva, se recomienda analizarla frecuentemente.

ESPECIFICACIONES

Duración de la Luz	Vida del instrumento
Detector de Luz	Fotocélula de Silicio
Condiciones de Uso	0 a 50°C (32 a 122°F); máx 90% HR sin condensación
Alimentación	Transformador externo 12 Vcc
Auto-desconexión	pila recargable integrada
Dimensiones	235 x 200 x 110 mm
Peso	0,9 Kg

Para especificaciones relacionadas con cada método (p.ej. rango, precisión, etc.) consulte la correspondiente sección de medición.

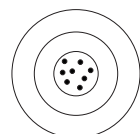
PRECISION Y EXACTITUD

Precisión es lo cerca que coinciden las mediciones repetidas unas de otras. La precisión se expresa generalmente como desviación estándar (SD).

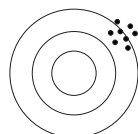
La exactitud se define como lo cerca que está el resultado de un test del valor real.

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

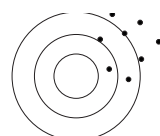
Para cada método, la precisión se expresa en la sección de medición correspondiente como desviación estándar a un valor concentración específico del analito. La desviación estándar se obtiene con un único instrumento usando un lote representativo de reactivos.



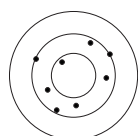
Preciso, exacto



Preciso, inexacto



Impreciso, inexacto



Impreciso, inexacto

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

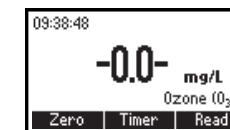
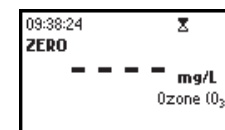
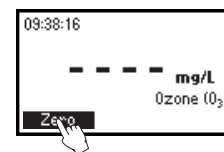
La Absorción de la Luz es un fenómeno típico de interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Cuando un haz de luz cruza una sustancia, parte de la radiación puede ser absorbida por átomos, moléculas o redes de cristales.

Si tiene lugar una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud del recorrido óptico a través de la materia como de las características físico-químicas de la sustancia según la Ley de Lambert-Beer:

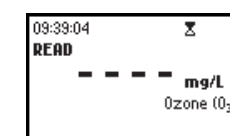
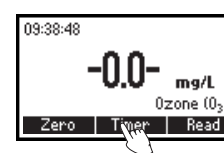
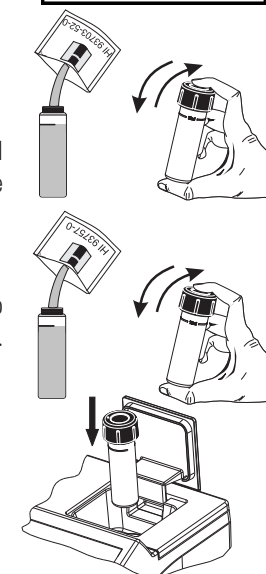
$$-\log \frac{I}{I_0} = \epsilon_{\lambda} c d$$

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

- Pulse la tecla ZERO. El display mostrará “-0,0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta.
- Añada el contenido de un paquete del reactivo opcional HI 93703-52-0 Glicina en polvo. Ponga la tapa y agite suavemente hasta su completa disolución.
- Añada el contenido de un paquete de HI 93757-0 Reactivo Ozono. Ponga la tapa y agite suavemente durante 20 segundos.
- Vuelva a introducir la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ.



Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.

- El instrumento mostrará un valor concentración referente a la interferencia de cloro. Reste este valor a la lectura del Procedimiento de Medición Estándar: esta será la concentración en **mg/l de ozono** en la muestra.

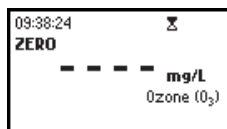
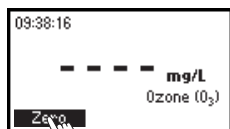
INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: Bromo, Dióxido de Cloro, Yodo.

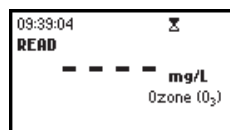
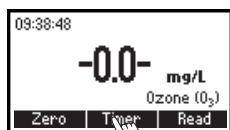
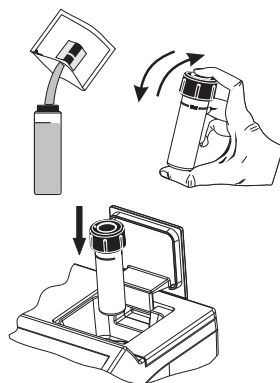
La alcalinidad superior a 250 mg/l CaCO₃ no desarrollará de forma fiable la cantidad total de color o puede que se aje rápidamente. Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

En caso de agua con dureza superior a 500 mg/l CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos tras añadir el reactivo en polvo.

- Pulse la tecla ZERO. El display mostrará “-0,0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta.
- Añada el contenido de un paquete de HI 93757-0 Reactivo Ozono. Ponga la tapa y agite suavemente durante 20 segundos.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.

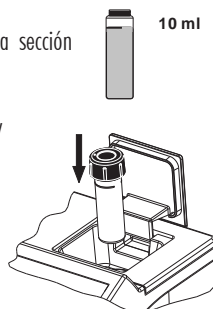


- El instrumento muestra la concentración en **mg/l de ozono** (solo muestras sin cloro).

PROCEDIMIENTO DE MEDICION ADICIONAL

para muestras que contengan cloro

- Seleccione el método *Ozono* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



Donde:

$$-\log I/I_0 = \text{Absorbencia (A)}$$

I_0 = intensidad del haz de luz incidente

I = intensidad del haz de luz tras la absorción

ϵ_λ = coeficiente de extinción molar a una longitud de onda λ

c = concentración molar de la sustancia

d = recorrido óptico a través de la sustancia

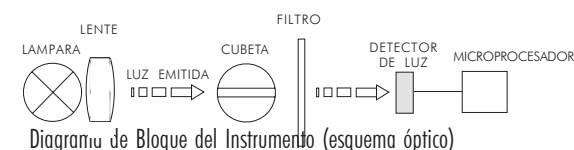
Por lo tanto, la concentración “c” puede calcularse de la absorbencia de la sustancia ya que los demás factores se conocen.

El análisis químico fotométrico está basado en la posibilidad de desarrollar un compuesto absorbente a partir de una reacción química concreta entre la muestra y los reactivos.

Dado que la absorción de un compuesto depende estrictamente de la longitud de onda del haz de luz incidente, se deberá seleccionar una anchura de banda espectral estrecha así como una longitud de onda central adecuada para optimizar las mediciones.

El sistema óptico del HI 83226 de Hanna está basado en lámparas de tungsteno subminiatura especiales y filtros de interferencia de banda estrecha para garantizar tanto su perfecto funcionamiento como resultados fiables.

Dos canales de medición permiten una amplia gama de análisis.



Una lámpara especial de tungsteno controlada por microprocesador emite una radiación que primeramente se acondiciona ópticamente y se emite a la muestra contenida en el vial. El recorrido óptico lo fija el diámetro del vial. A continuación la luz se filtra espectralmente a un ancho de banda espectral estrecha, para obtener un haz de luz de intensidad I_0 o I .

La célula fotoeléctrica capta la radiación – I – que no es absorbida por la muestra y la convierte en corriente eléctrica, produciendo un voltaje en el rango mV. El microprocesador usa este voltaje para convertir el valor de entrada en la unidad de medición deseada y para mostrarla en el display.

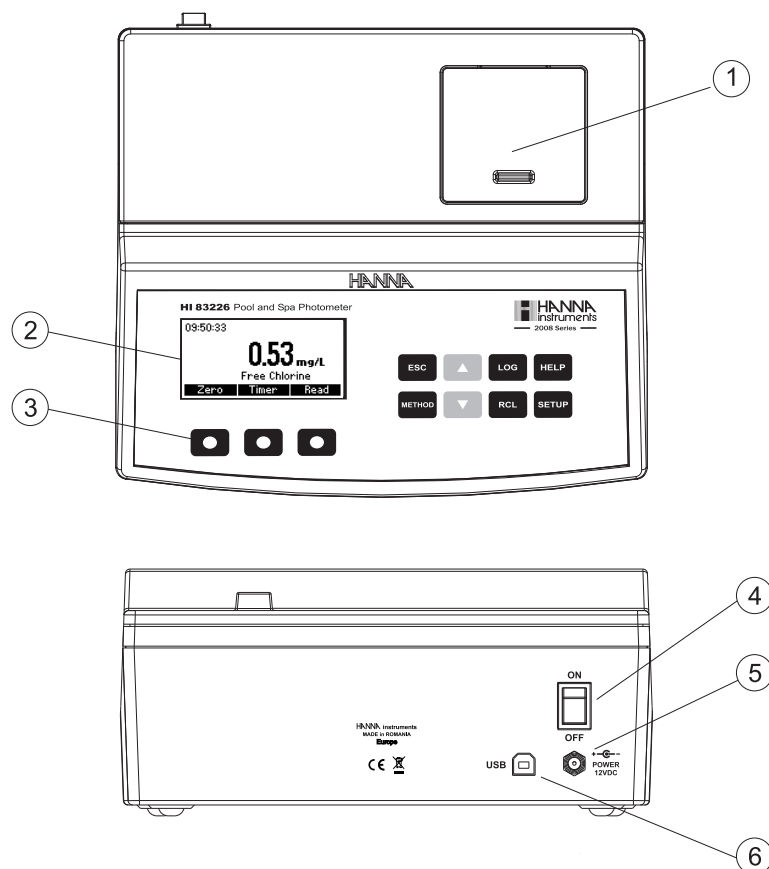
El proceso de medición se realiza en dos fases: Primero se pone a cero el medidor y a continuación se realiza la medición. La cubeta juega un papel muy importante porque es un elemento óptico y por lo tanto requiere especial atención. Es importante que tanto las cubetas de medición como de calibración (puesta a cero) sean ópticamente idénticas para que ofrezcan las mismas condiciones de medición. La mayoría de los métodos usan la misma cubeta para ambos, por lo que es importante que las mediciones se tomen en el mismo punto óptico. El instrumento y la tapa de la cubeta tienen marcas especiales que deben ser alineadas para obtener una mejor repetibilidad.

La superficie de la cubeta debe estar limpia y no estar rayada. Esto es para evitar interferencias en la medición debido a reflejos y absorción de luz no deseados. Se recomienda no tocar las paredes de la cubeta con las manos.

Además, con el fin de mantener las mismas condiciones durante las fases de puesta a cero y medición, es necesario cerrar las cubetas para evitar toda contaminación.

DESCRIPCION FUNCIONAL

DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO



- 1) Tapa de la Cubeta
- 2) Display de Cristal Líquido (LCD).
- 3) Teclado a prueba de salpicaduras.
- 4) Interruptor ON/OFF para conexión/desconexión
- 5) Conector de alimentación
- 6) Conector USB

OZONO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 2,00 mg/l
Resolución	0,01 mg/l
Precisión	±0,03 mg/l @ 1,00 mg/l
Desviación	±0,01 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Método Colorimétrico DPD. La reacción entre el ozono y el reactivo DPD causa una coloración rosa en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad/Test
HI 93757-0	Reactivo DPD en Polvo	1 paquete
HI 93703-52-0	Glicina en polvo (Reactivo Opcional)	1 paquete

LOTES DE REACTIVOS

HI 93757-01	Reactivos para 100 tests
HI 93757-03	Reactivos para 300 tests
HI 93703-52	Glicina en polvo, Reactivo Opcional para 100 tests

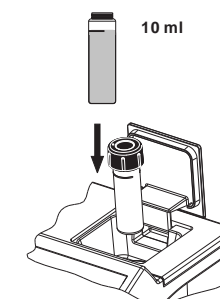
Para otros accesorios, ver página 46.

NOTA IMPORTANTE: El Cloro es un fuerte interferente para la determinación de ozono. Si se sospecha que la muestra contiene residuos de cloro (cloro libre o total), siga el procedimiento de medición **alternativo** descrito a continuación.

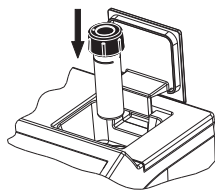
- Realice el Procedimiento de Medición Estándar y tome nota de la lectura: *valor A*.
- En una muestra nueva realice el Procedimiento de Medición Adicional y tome nota de la lectura: *valor B*.
- Reste a la lectura A la lectura B para obtener la concentración de ozono en mg/l:
 $\text{mg/l } (O_3) = \text{valor A} - \text{valor B}$.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION ESTANDAR

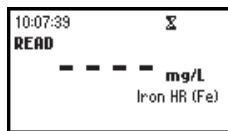
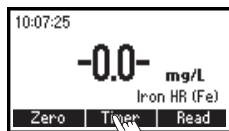
- Seleccione el método *Ozono* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



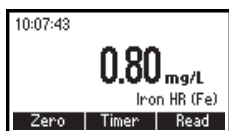
- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y pulse **READ**. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra la concentración en mg/l de hierro.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Molibdato Molibdeno superior a 50 ppm

Calcio superior a 10000 ppm (como CaCO_3)

Magnesio superior a 100000 ppm (como CaCO_3)

Cloruro superior a 185000 ppm.

DESCRIPCION DEL TECLADO

El teclado contiene 8 teclas directas y 3 teclas de funciones con las siguientes funciones:

- Pulsar para realizar la función arriba mostrada. Las funciones están relacionadas con la pantalla.
- ESC** Pulsar para salir de la pantalla en curso.
- METHOD** Pulsar para acceder al menú de selección de método.
- Pulsar para desplazarse hacia arriba en un menú o pantalla de ayuda, para incrementar un valor configurado, o para acceder a funciones de segundo nivel.
- Pulsar para desplazarse hacia abajo en un menú o pantalla de ayuda, para reducir un valor configurado, o para acceder a funciones de segundo nivel.
- LOG** Pulsar para registrar la lectura en curso
- RCL** Pulsar para recuperar el registro.
- HELP** Pulsar para mostrar la pantalla de ayuda.
- SETUP** Pulsar para acceder a la pantalla de configuración (Setup).

LO QUE DEBE SABER

HI 83226 tiene un potente soporte interactivo que ayuda al usuario durante el proceso de análisis.

Cada paso del proceso de medición dispone de ayuda en el LCD. También dispone de modo tutoría en el menú Configuración (Setup).

CONSEJOS PARA UNA MEDICION EXACTA

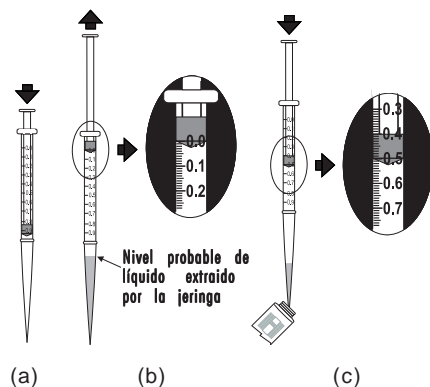
Durante el análisis, se deberán seguir las instrucciones que se detallan a continuación para garantizar los mejores resultados.

- El color o la materia suspendida en grandes cantidades puede causar interferencias, por lo que deberían ser eliminados mediante tratamiento con carbón activado y filtrado.
- Asegúrese de llenar la cubeta correctamente: el líquido de la cubeta forma una convexidad en la parte superior; la parte inferior de esta convexidad debe estar al mismo nivel que la marca de 10 ml.

RECOGIDA Y MEDICION DE LAS MUESTRAS

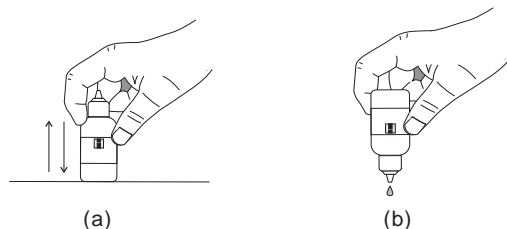
- Con el fin de medir exactamente 0,5 ml de reactivo con la jeringa de 1 ml:
 - (a) introduzca el émbolo completamente en la jeringa e inserte la punta en la solución
 - (b) tire del émbolo hasta que el borde inferior de la junta esté exactamente en la marca de 0,0 ml.

- (c) extraiga la jeringa y limpie la parte exterior de la punta de la jeringa. Asegúrese de que no cuelguen gotas de la punta de la jeringa, si las hubiera elimínelas. A continuación, manteniendo la jeringa en posición vertical sobre la cubeta, introduzca el émbolo en la jeringa hasta que la parte inferior de la junta esté exactamente en la marca de 0,5 ml. De este modo, se ha añadido la cantidad exacta de 0,5 ml a la cubeta, incluso si la punta todavía contiene algo de solución.

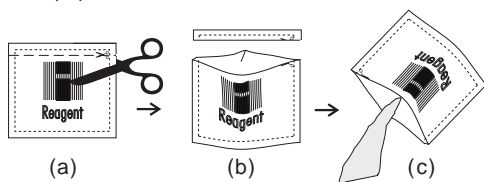


USO DE REACTIVOS LIQUIDOS Y EN POLVO

- Uso correcto del dosificador:
 - para obtener resultados repetibles, dé ligeros toques con el dosificador sobre la mesa y limpie la parte exterior de la punta del dosificador con un paño.
 - mantenga siempre el frasco dosificador en posición vertical mientras dosifica el reactivo.



- Uso correcto del paquete de reactivo en polvo:
 - use tijeras para abrir el paquete de reactivo en polvo
 - tire de los bordes del paquete para formar una boquilla
 - vierta el contenido del paquete



HIERRO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/l
Resolución	0,01 mg/l
Precisión	$\pm 0,02$ mg/l @ 1,50 mg/l
Desviación	$\pm 0,01$ mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del <i>método Fenantrolina 315B</i> de EPA, para aguas naturales y tratadas. La reacción entre el hierro y los reactivos causa una coloración naranja en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad/test
HI 93721-0	Reactivo Hierro Rango Alto	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

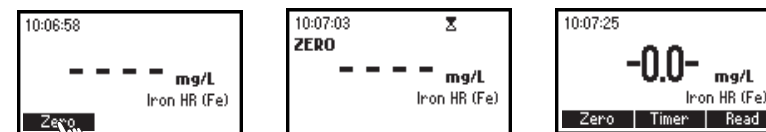
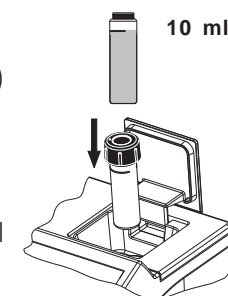
HI 93721-01 Reactivos para 100 tests

HI 93721-03 Reactivos para 300 tests

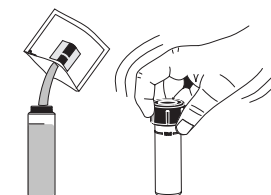
Para otros accesorios, ver página 46.

PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

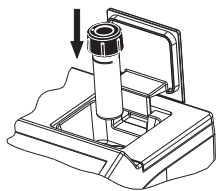
- Seleccione el método *Hierro* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla ZERO. El instrumento mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



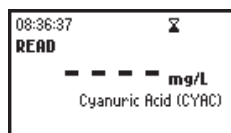
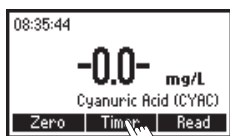
- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93721-0. Ponga la tapa y agite hasta su completa disolución.



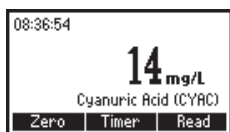
- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 45 segundos y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra la concentración en mg/l de ácido cianúrico.

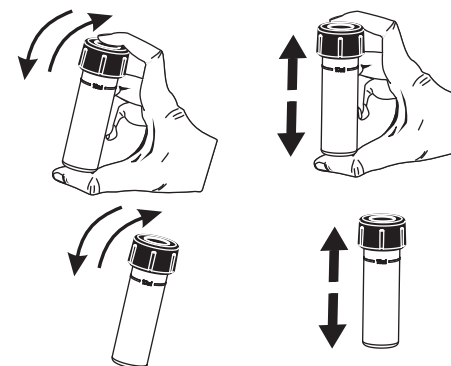


INTERFERENCIAS

La turbidez preexistente en las muestras causa interferencia durante la medición.

COMO USAR LAS CUBETAS

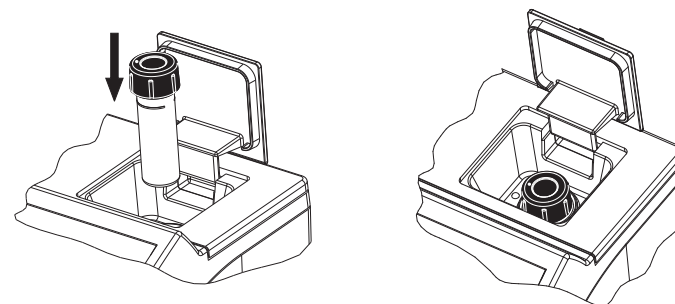
- La forma apropiada de mezclar la cubeta es **agitar la cubeta**, moviéndola arriba y abajo. El movimiento puede ser suave o vigoroso. Este método de mezclado se indica mediante "agite suavemente" o "agite vigorosamente", y uno de los siguientes iconos:



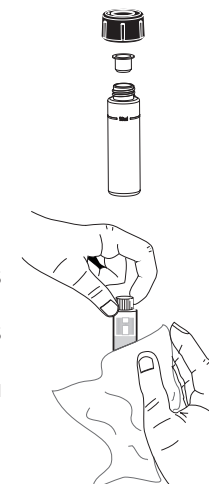
agite suavemente

agite vigorosamente

Tenga cuidado de introducir completamente la cubeta en la célula de medición.



- Para evitar la fuga de reactivo y obtener mediciones más precisas, cierre la cubeta primero con el tapón de plástico HDPE suministrado y a continuación con la tapa negra.
- Cada vez que introduzca la cubeta en la célula de medición, debe estar seca por fuera, y no debe presentar huellas dactilares, grasa o suciedad. Límpiela minuciosamente con **HI 731318** o un paño sin pelusa previamente a la inserción.
- Al agitar la cubeta se pueden generar burbujas en la muestra, causando lecturas más altas. Para obtener mediciones precisas, elimine tales burbujas haciendo girar la cubeta o dándole ligeros toques con la mano.
- No permita que la muestra tratada permanezca demasiado tiempo tras serle añadido el reactivo, o se perderá precisión.
- Es posible tomar múltiples lecturas de una tirada, pero se recomienda tomar una nueva lectura del cero para cada muestra y usar la misma



cubeta para puesta a cero y para medición siempre que sea posible (para lograr resultados más precisos siga los procedimientos de medición cuidadosamente).

- Deseche la muestra inmediatamente después de tomar la lectura, o el vidrio podría quedar manchado permanentemente.
- Todos los tiempos de reacción indicados en este manual corresponden a 20°C (68°F). Como norma general, deberían ser doblados a 10°C (50°F) y reducidos a la mitad a 30°C (86°F).

CORRECCION DE REACTIVO DEL BLANCO

- Algunos métodos requieren una “corrección de reactivo del blanco”. El blanco y la muestra se preparan exactamente del mismo modo, con la única diferencia de que para el blanco se usa agua desionizada en lugar de muestra.

Una cubeta de blanco puede ser usada más de una vez: las condiciones de estabilidad y almacenamiento se describen para cada método en el capítulo correspondiente.

INTERFERENCIAS

- En las secciones de medición relativas a los métodos, hemos detallado las interferencias más comunes que pueden estar presentes en una matriz de agua residual media. Es posible que debido a un proceso particular de tratamiento, otros compuestos interfieran con el método de análisis.

SEGURIDAD E HIGIENE



Las sustancias químicas contenidas en los kits de reactivo pueden ser peligrosas si son utilizadas de forma indebida. Lea la Ficha de Seguridad de Materiales antes de realizar los tests.

Equipo de seguridad: Póngase ropa y protección ocular adecuadas cuando así se requiera, y siga las instrucciones cuidadosamente.

Derrames de reactivo: si ocurre un derrame de reactivo, límpielo cuidadosamente de forma inmediata y lave la zona afectada con abundante agua. Si el reactivo contacta con la piel, lave la zona afectada minuciosamente con agua. Evite inhalar los vapores emanados.

TABLA DE REFERENCIA DE METODOS

HI 83226 - APLICACIONES EN PISCINAS Y BALNEARIOS

Método	Descripción del Método	Página
1	Alcalinidad	20
2	Bromo	22
3	Dureza Calcio	24
4	Cloro Libre	27
5	Cloro Total	29
6	Cobre Libre	31

Método	Descripción del Método	Página
7	Cobre Total	33
8	Acido Cianúrico	35
9	Hierro	37
10	Ozono	39
11	pH	42

ACIDO CIANURICO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 200 mg/l
Resolución	1 mg/l de 0 a 100 mg/l; 10 mg/l superior a 100 mg/l
Precisión	± 5 mg/l @ 60 mg/l
Desviación	± 1 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método turbidimétrico. La reacción entre el ácido cianúrico y el reactivo causa una suspensión blanca en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93722-0	Reactivo en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

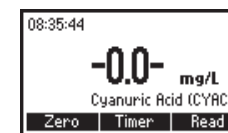
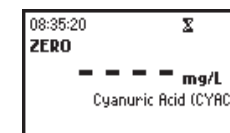
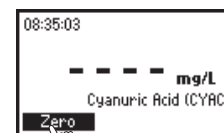
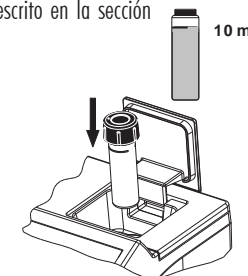
HI 93722-01 Reactivos para 100 tests

HI 93722-03 Reactivos para 300 tests

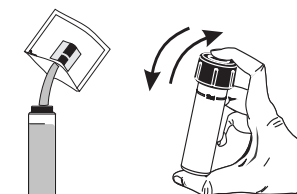
Para otros accesorios, ver página 46.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Acido Cianúrico* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.
- Pulse la tecla ZERO. El instrumento mostrará “-0,0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Añada el contenido de un paquete de HI 93722-0 Reactivo Acido Cianúrico. Ponga la tapa y agite suavemente durante aproximadamente 10 segundos (la disolución no es completa).



Acido Cianúrico

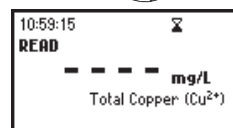
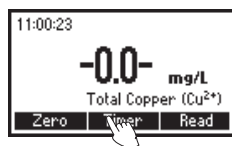
- Retire la cubeta.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93702-0 Reactivo Cobre. Ponga la tapa y agite suavemente durante 15 segundos.

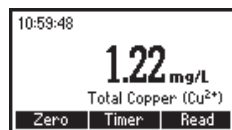
- Añada el contenido de un paquete de HI 93702T-0 Reactivo Cobre Total. Ponga la tapa y agite vigorosamente durante 15 segundos.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la marca del instrumento y la de la cubeta estén perfectamente alineadas.

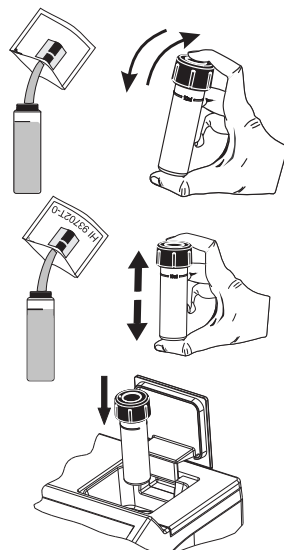
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 45 segundos y pulse READ.



Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra la concentración en mg/l de cobre total.



GUIA DE FUNCIONAMIENTO

CONEXION DE ALIMENTACION Y GESTION DE LAS PILAS

El instrumento puede ser alimentado mediante un transformador CA/CC (incluido) o la pila recargable integrada.

Nota: Desconecte siempre el instrumento antes de desenchufarlo para garantizar que no se pierdan datos.

Al conectar el medidor, éste verifica si el transformador de alimentación está conectado. El icono pila en el LCD indicará el estado de la pila:

- Pila cargándose del transformador externo



- Pila cargada (medidor conectado a transformador CA/CC)



- carga de la pila (sin transformador externo)



- pila baja (sin transformador externo)

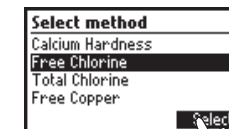
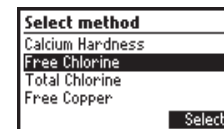


- pila agotada (sin transformador externo)



SELECCION DEL METODO

- Conecte el instrumento (ON), vía interruptor de alimentación ON/OFF.
- El instrumento realizará un test de auto-diagnóstico. Durante este test, el logo de Hanna Instruments aparecerá en el LCD. Tras 5 segundos, si el test ha sido satisfactorio, el último método seleccionado aparecerá en el LCD.
- Para seleccionar el método deseado, pulse **METHOD** y aparecerá una pantalla con los métodos disponibles.
- Pulse las teclas ▲ ▼ para seleccionar el método deseado. Pulse **Select**.

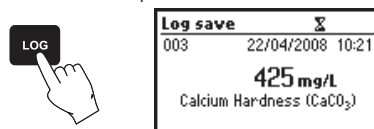


- Tras seleccionar el método deseado, siga el procedimiento de medición descrito en la sección correspondiente.
- Antes de realizar un análisis, debería leer todas las instrucciones cuidadosamente.

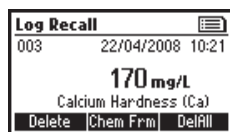
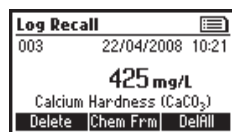
GESTION DE DATOS

Puede hacer un seguimiento de todos sus análisis mediante la función de registro de datos del instrumento. Se pueden guardar en memoria hasta 200 mediciones individuales. Es posible guardar, ver y borrar datos mediante las teclas **LOG** y **RCL**.

Guardar datos: Solo se puede guardar una medición válida. Pulse **LOG** y se guardará la última medición válida en una lista como registro con su fecha y hora.

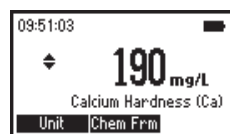
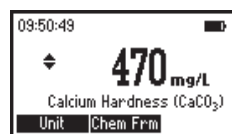


Ver y borrar: Se pueden ver y borrar los datos registrados pulsando la tecla **RCL**. El borrado está basado en el esquema LIFO (último entra, primero sale). Además, se pueden borrar todos los registros de datos de una vez.



FORMA QUIMICA

Los factores de conversión de la forma química están pre-programados en el instrumento y son específicos de cada método. Para poder ver el resultado que se muestra en el display en la forma química deseada, pulse la tecla **▲** o **▼** para acceder al segundo nivel de funciones y a continuación pulse la tecla de función **Chem Frm** (FORMA QUIMICA) para cambiar entre las formas químicas existentes para el método seleccionado.



CONVERSIONES ESPECIALES

Para Dureza Calcio, se pueden usar factores de conversión especiales para convertir las lecturas de mg/l a grados Franceses (°f), grados Alemanes (°dH) y grados Ingleses (°E) de dureza. Esto se puede lograr pulsando las teclas **▲** o **▼** para acceder al segundo nivel de funciones y pulsando a continuación la tecla de función **Unit** (UNIDAD) para cambiar entre °f, °dH, °E y mg/l.

COBRE TOTAL

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/l
Resolución	0,01 mg/l
Precisión	±0,03 mg/l @ 1,00 mg/l
Desviación	±0,01 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 575 nm
Método	Adaptación del método aprobado por USEPA. La reacción entre el cobre libre y el reactivo bicinconinato causa una coloración púrpura en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad/test
HI 93702-0	Bicinconinato	1 paquete
HI 93702T-0	Agente descomplejante	1 paquete

LOTES DE REACTIVOS

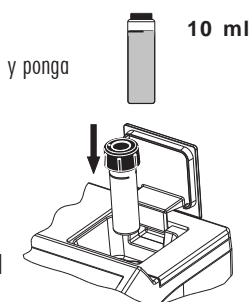
HI 93702T-01, HI 93702-01	Reactivos para 100 tests
HI 93702T-03, HI 93702-03	Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios, ver página 46.

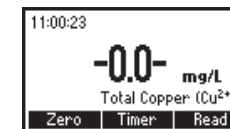
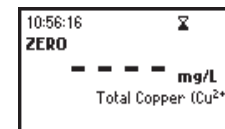
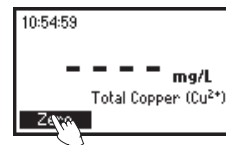
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Cobre Total* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.
- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.

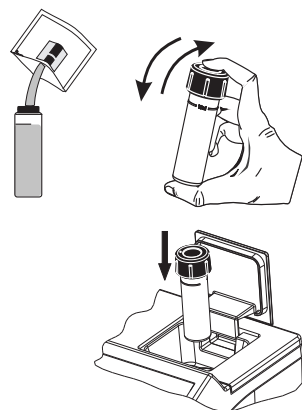


- Pulse la tecla **ZERO**. El instrumento mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.

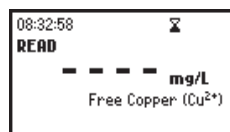


- Retire la cubeta.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93702-0 Reactivo Cobre. Ponga la tapa y agite suavemente durante 15 segundos.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 45 segundos y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra los resultados en mg/l de cobre.



INTERFERENCIAS

La interferencia pueden estar causada por:

Plata

Cianuro

Para las muestras que sobrepasen la capacidad tampón del reactivo (aprox. pH 6,8), se deberá ajustar el pH entre 6 y 8.

SETUP (CONFIGURACION)

En modo Setup (CONFIGURACION) se pueden cambiar los parámetros del instrumento. Algunos parámetros afectan a la secuencia de medición y otros son parámetros generales que cambian el comportamiento o aspecto del instrumento.

Pulse SETUP (CONFIGURACION) para entrar en modo configuración.

Pulse ESC o SETUP para volver a la pantalla principal.

El display mostrará una lista de parámetros de configuración con las configuraciones actuales. Pulse HELP (AYUDA) si desea información adicional.

Pulse las teclas ▲ ▼ para seleccionar el parámetro y seleccionar el nuevo valor según se detalla a continuación:



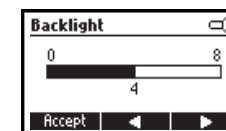
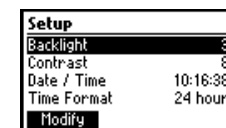
Backlight (RETRO-ILUMINACIÓN)

Valores: 0 a 8.

Pulse la tecla de función Modify (MODIFICAR) para acceder al valor de iluminación del display.

Use las teclas de función ◀▶ o las teclas ▲ ▼ para aumentar/reducir el valor.

Pulse la tecla de función Accept (ACEPTAR) para confirmar o ESC para volver al menú Setup (CONFIGURACION) sin guardar el nuevo valor.



Contrast (CONTRASTE)

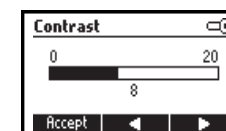
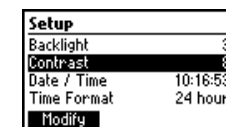
Valores: 0 a 20.

Esta opción se usa para configurar el contraste del display.

Pulse la tecla de función Modify (MODIFICAR) para cambiar el contraste del display.

Use las teclas de función ◀▶ o las teclas ▲ ▼ para aumentar/reducir el valor.

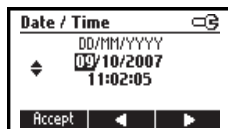
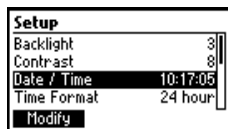
Pulse la tecla de función Accept (ACEPTAR) para confirmar el valor o ESC para volver al menú Setup (CONFIGURACION) sin guardar el nuevo valor.



Date/Time (FECHA/HORA)

Esta opción se usa para configurar la fecha y hora del instrumento. Pulse la tecla de función **Modify** (MODIFICAR) para cambiar la fecha/hora. Pulse las teclas de función ◀▶ para seleccionar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo). Use las teclas ▲▼ para cambiar el valor.

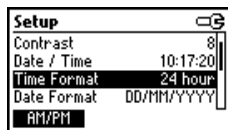
Pulse la tecla de función **Accept** (ACEPTAR) para confirmar o ESC para volver a modo configuración sin guardar la nueva fecha u hora.



Time Format (FORMATO HORA)

Opción: AM/PM o 24 horas.

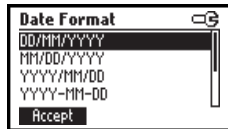
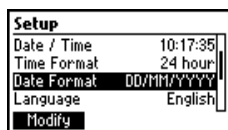
Pulse la tecla de función para seleccionar el formato hora deseado.



Date Format (FORMATO FECHA)

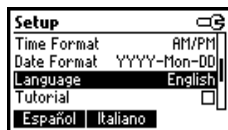
Pulse la tecla de función **Modify** (MODIFICAR) para cambiar el Formato Fecha. Use las teclas ▲▼ para seleccionar el formato deseado.

Pulse la tecla de función **Accept** (ACEPTAR) para confirmar o ESC para volver al menú **Setup** (CONFIGURACION) sin guardar el nuevo formato.



Language (IDIOMA)

Pulse la correspondiente tecla de función para cambiar la opción. Si el nuevo idioma seleccionado no puede ser cargado, se recargará el idioma previamente seleccionado.

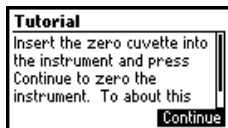
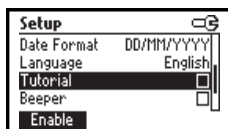


Tutorial (TUTORIA)

Opción: **Enable** (ACTIVAR) o **Disable** (DESACTIVAR).

Si esta opción está activada, proporcionará al usuario breves guías, relacionadas con el tema en curso, en el display.

Pulse la tecla de función para activar/desactivar el modo tutoría.



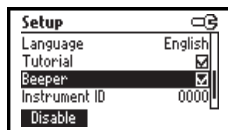
Beeper (SEÑAL ACUSTICA)

Opción: **Enable** (ACTIVAR) o **Disable** (DESACTIVAR).

Cuando está activada, se oye un breve pitido cada vez que se pulsa una tecla.

Suena un largo pitido cuando la tecla pulsada no está activa o se detecta una condición de error.

Pulse la tecla de función para activar/desactivar la señal acústica.



COBRE LIBRE

ESPECIFICACIONES

Rango 0,00 a 5,00 mg/l

Resolución 0,01 mg/l

Precisión ±0,03 mg/l @ 1,00 mg/l

Desviación ±0,01 mg/l

EMC Típica

Fuente de Luz Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 575 nm

Método Adaptación del *método de EPA*. La reacción entre el cobre y el reactivo bicinconinato causa una coloración púrpura en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad/test
HI 93702-0	Bicinconinato	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93702-01 Reactivos para 100 tests

HI 93702-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios, ver página 46.

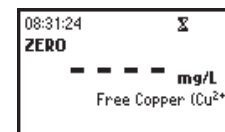
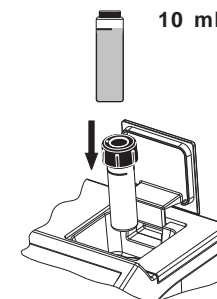
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Cobre Libre* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

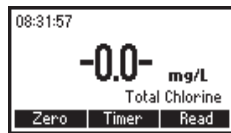
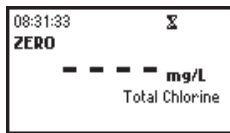
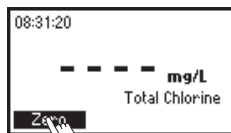
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.

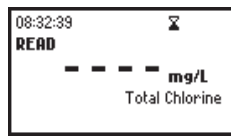
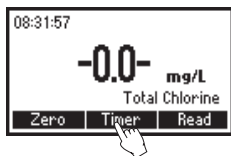
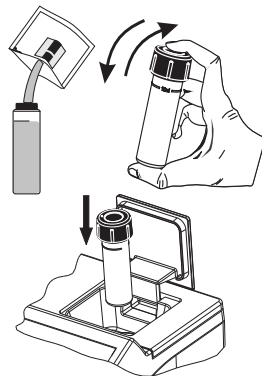
- Pulse la tecla ZERO. El instrumento mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



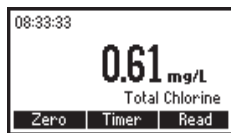
- Pulse la tecla ZERO. El instrumento mostrará “-0,0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta.
- Añada 1 paquete de HI 93711-0 Reactivo DPD. Ponga la tapa y agite suavemente durante 20 segundos.
- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y 30 segundos y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el medidor realizará la lectura.



- El instrumento muestra los resultados en mg/l de cloro total.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: Bromo, Dióxido de Cloro, Yodo, Ozono (todas estas interferencias dan error positivo).

La alcalinidad superior a 250 mg/l CaCO_3 , no desarrollará de forma fiable la cantidad total de color, o puede que se aje rápidamente. Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

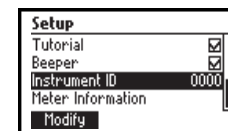
En caso de agua con dureza superior a 500 mg/l CaCO_3 , agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos tras añadir el reactivo en polvo.

Instrument ID (ID DEL INSTRUMENTO)

Opción: 0 a 9999.

Esta opción se usa para configurar el ID del instrumento (número de identificación). El ID del instrumento se usa mientras se intercambian datos con un PC.

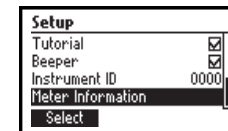
Pulse la tecla de función **Modify** (MODIFICAR) para acceder a la pantalla de ID del instrumento. Pulse las teclas \blacktriangle \blacktriangledown para configurar el valor deseado. Pulse la tecla de función **Accept** (ACEPTAR) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el nuevo valor.



Meter information (INFORMACION ACERCA DEL MEDIDOR)

Pulse la tecla de función “Select” para ver el modelo de instrumento, la versión firmware, la versión de idioma y el número de serie del instrumento.

Pulse ESC para volver a modo Setup (CONFIGURACION).



MODO AYUDA (HELP)

HI 83226 ofrece un modo de ayuda contextual interactiva, que ayuda al usuario en todo momento.

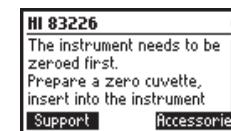
Para acceder a las pantallas de ayuda basta con pulsar **HELP**. El instrumento mostrará información adicional relativa a la pantalla en curso. Para leer todos los datos disponibles, desplácese por el texto mediante las teclas \blacktriangle \blacktriangledown .

Pulse la tecla de función **Support** (ATENCIÓN AL CLIENTE) para acceder a una pantalla con los centros de atención al cliente de Hanna e información de contacto.

Pulse la tecla de función **Accessories** (ACCESORIOS) para acceder a una página con los accesorios del instrumento.

Para salir de las pantallas de atención al cliente o accesorios, pulse **ESC** y el instrumento volverá a la pantalla de ayuda previa.

Para salir de modo ayuda basta con pulsar la tecla **HELP** (AYUDA) o **ESC** de nuevo y el instrumento mostrará la última pantalla en la que estaba el usuario antes de entrar en modo ayuda.



ALCALINIDAD

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 500 mg/l (como CaCO_3)
Resolución	5 mg/l
Precisión	± 10 @ 100 mg/l
Desviación	± 5 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 575 nm
Método	Método Colorimétrico. A diferentes niveles de alcalinidad se desarrollará una gama característica de colores de amarillo a verde y azul verdoso.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93755-0	Reactivo Indicador de Alcalinidad	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93755-01 Reactivos para 100 tests

HI 93755-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios, ver página 46.

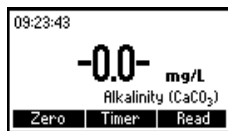
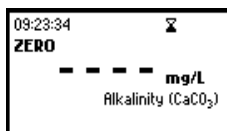
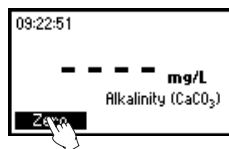
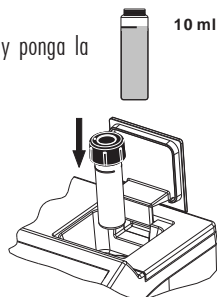
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Alcalinidad* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y ponga la tapa.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa

- Pulse la tecla ZERO. El display mostrará “-0,0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



CLORO TOTAL

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/l
Resolución	0,01 mg/l de 0,00 a 2,50 mg/l; 0,10 mg/l superior a 2,50 mg/l
Precisión	$\pm 0,03$ mg/l @ 1,00 mg/l
Desviación	$\pm 0,01$ mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método DPD 330.5 de USEPA y 4500-CL G de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 20ª edición. La reacción entre el cloro y el reactivo DPD causa una coloración rosa en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

POLVO:

Código	Descripción	Cantidad
HI 93711-0	Reactivo DPD en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93711-01 Reactivos para 100 tests

HI 93711-03 Reactivos para 300 tests

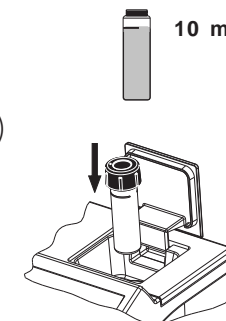
Para otros accesorios, ver página 46.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Cloro Total* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



- Pulse la tecla ZERO. El instrumento mostrará “-0,0-” cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93701-0 reactivo DPD. Ponga la tapa y agite suavemente durante 20 segundos.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.

- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 1 minuto y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra los resultados en mg/l de cloro libre.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: Bromo, Dióxido de cloro, Yodo, Ozono (todas estas interferencias dan errores positivos).

La alcalinidad superior a 250 mg/l CaCO_3 , no desarrollará de forma fiable la cantidad total de color, o es posible que se aje rápidamente. Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

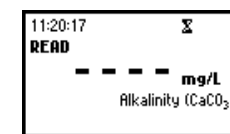
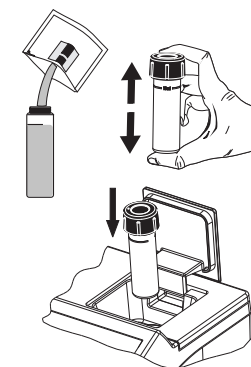
En caso de agua con dureza superior a 500 mg/l CaCO_3 , agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos tras añadir el reactivo en polvo.

- Retire la cubeta.
- Añada cuidadosamente el contenido de un paquete de HI 93755-0 Reactivo Indicador de Alcalinidad. Ponga la tapa y agite vigorosamente durante 30 segundos.

Nota: Tenga cuidado de no derramar reactivo, caso contrario es posible que no se desarrolle la totalidad del color.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.

- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el medidor realizará la lectura.



- El instrumento muestra los resultados en mg/l de alcalinidad (CaCO_3).



BROMO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 10,00 mg/l
Resolución	0,01 mg/l
Precisión	±0,05 mg/l @ 2,00 mg/l
Desviación	±0,01 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método DPD de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª edición</i> . La reacción entre el Bromo y el reactivo causa una coloración rosa en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93716-0	Reactivo DPD	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93716-01 Reactivos para 100 tests

HI 93716-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios, ver página 46.

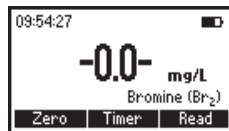
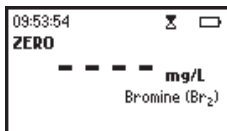
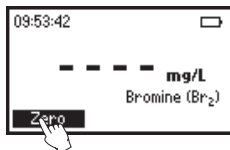
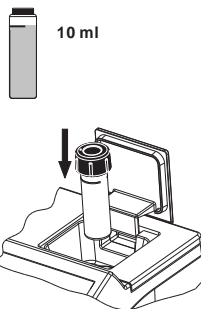
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Bromo* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.

- Pulse la tecla ZERO. El display mostrará "-0,0-" cuando el instrumento esté a cero y listo para medición.



CLORO LIBRE

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 5,00 mg/l
Resolución	0,01 mg/l de 0,00 a 2,50 mg/l; 0,10 mg/l superior a 2,50 mg/l
Precisión	±0,03 mg/l @ 1,00 mg/l
Desviación	±0,01 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método DPD 330.5 de USEPA y 4500-CL G de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20ª edición</i> . La reacción entre el cloro libre y el reactivo DPD causa una coloración rosa en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93701-0	Reactivo DPD en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93701-01 Reactivos para 100 tests

HI 93701-03 Reactivos para 300 tests

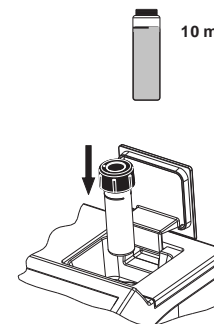
Para otros accesorios, ver página 46.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Cloro Libre* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Introduzca la cubeta en la célula de medición y cierre la tapa.



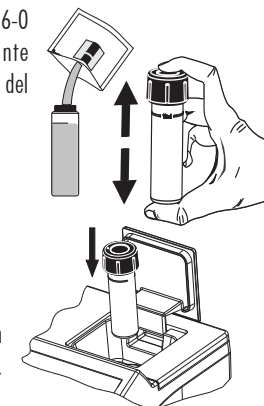
INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

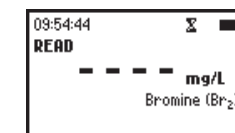
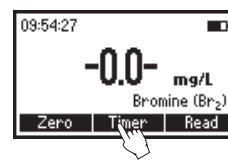
Ortofosfato: precipita Calcio al pH del test.

La alcalinidad superior a 150 mg/l CaCO_3 puede causar turbidez. Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

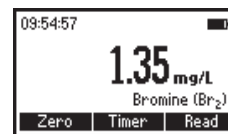
- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de HI 93716-0 reactivo DPD. Ponga la tapa y agite suavemente durante aproximadamente 20 segundos para disolver la mayor parte del reactivo.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y 30 segundos y pulse READ. Cuando la cuenta atrás finalice, el instrumento realizará la lectura.



- El instrumento muestra los resultados en mg/l de bromo.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por: Cloro, Yodo, Ozono, formas oxidadas de Cromo y Manganeseo. En caso de agua con dureza superior a 500 mg/l CaCO_3 , agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos tras añadir el reactivo.

En caso de agua con alcalinidad superior a 250 mg/l CaCO_3 o acidez superior a 150 mg/l CaCO_3 , es posible que el color de la muestra se desarrolle solo parcialmente, o se aje rápidamente. Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluidos.

DUREZA CALCIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 500 mg/l
Resolución	0,01 mg/l
Precisión	$\pm 0,11$ mg/l $\pm 5\%$ de lectura
Desviación EMC Típica	$\pm 0,01$ mg/l
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Calmagita de <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 18ª edición. La reacción entre el calcio y los reactivos causa una coloración rojizo-violeta en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93720A-0	Indicador Ca y Mg	0,5 ml
HI 93720B-0	Solución Alkali	0,5 ml
HI 93720C-0	Solución EGTA	1 gota

LOTES DE REACTIVO

HI 93720-01 Reactivos para 100 tests

HI 93720-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios, ver página 128.

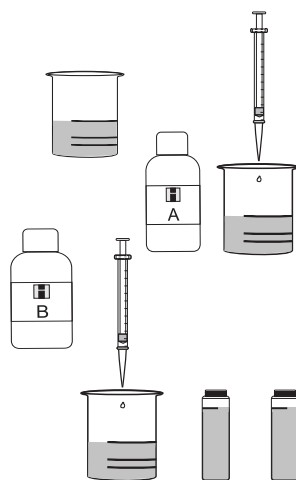
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Seleccione el método *Dureza Calcio* usando el procedimiento descrito en la sección *Selección del Método* (ver página 15).

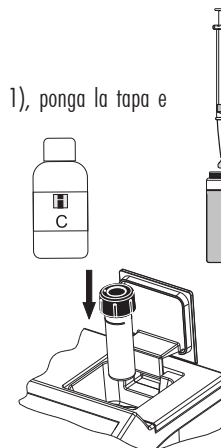
- Enjuague un vaso graduado varias veces con muestra sin tratar, llene una jeringa con 1 ml de la muestra a analizar, vierta 0,5 ml de la jeringa a un vaso y enrase hasta la marca de 50 ml con agua desionizada.

- Añada 0,5 ml de HI 93720A-0 Solución indicadora de Calcio y hágalo girar para mezclar.

- Añada 0,5 ml de HI 93720B-0 solución Alkali y hágalo girar para mezclar. Use esta solución para enjuagar 2 cubetas antes de llenarlas hasta la marca de 10 ml.

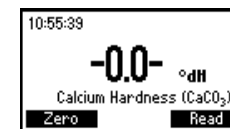
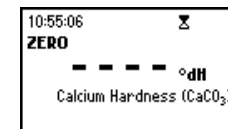
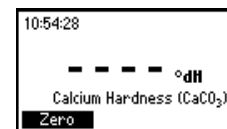


- Añada 1 gota de HI 93720C-0 solución EGTA a una cubeta (# 1), ponga la tapa e invierta la cubeta varias veces para mezclar. Este es el blanco.



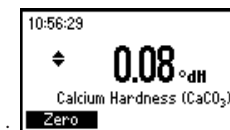
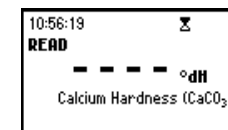
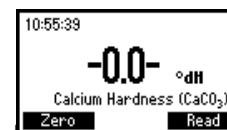
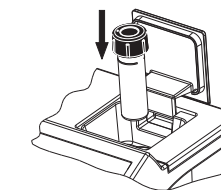
- Introduzca el blanco (# 1) en la célula de medición y cierre la tapa.

- Pulse la tecla ZERO. El instrumento mostrará "-0,0-" cuando el instrumento está a cero y listo para medición.



- Retire el blanco e inserte la segunda cubeta (# 2) en el instrumento.

- Pulse READ para iniciar la lectura. El instrumento muestra la concentración en mg/l de dureza calcio, como CaCO_3 .



- Pulse las teclas Δ y ∇ para acceder al segundo nivel de medición.

- Pulse la tecla de función Chem Frm para convertir el resultado a mg/l de Calcio (Ca).

