

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments.

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

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

Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un correo electrónico a ventas@hannachile.com o consultar en hannachile.com

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial sin el consentimiento por escrito del titular de los derechos de autor, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, EE. UU.

TABLA DE CONTENIDOS

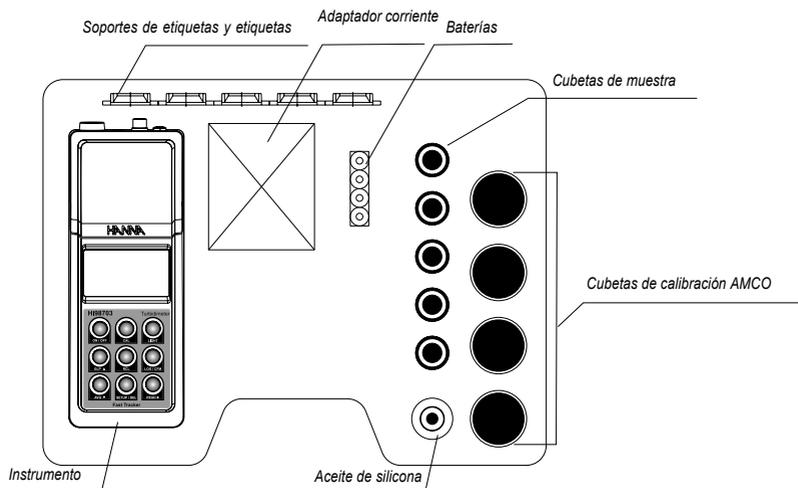
EXAMEN PRELIMINAR	4
DESCRIPCIÓN GENERAL	5
SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE ETIQUETAS	6
ABREVIATURAS	6
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	7
UNIDADES DE MEDIDA	8
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	8
ESPECIFICACIONES	11
CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICIÓN PRECISA	12
PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	19
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	22
REGISTRO	26
BUENAS PRÁCTICAS DEL LABORATORIO (GLP)	29
CONFIGURACIÓN	30
RETROILUMINACIÓN DE LCD	34
INSTALACIÓN DE ETIQUETA	35
SUSTITUCIÓN DE LÁMPARA	35
GESTIÓN DE BATERÍAS	36
INTERFAZ PARA PC	37
CÓDIGOS DE ERROR	37
ACCESORIOS	38

EXAMEN PRELIMINAR

Por favor, examine este producto cuidadosamente. Asegúrese de que el instrumento no esté dañado. Si se ha producido algún daño durante el envío, póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments.

Cada **Turbidímetro Portátil HI98703** se suministra completo con:

- Cinco Cubetas de Muestra con Tapas
- Cubetas de Calibración (**HI98703-11**)
- Aceite de Silicona (**HI93703-58**)
- Paño para limpiar las cubetas
- Cinco Soportes de Etiqueta con Etiquetas (**HI920005**)
- Baterías (4 unidades)
- Adaptador de Corriente (AC)
- Manual de Instrucciones
- Certificado de Calidad del Instrumento
- Estuche Rígido de Transporte



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

DESCRIPCIÓN GENERAL

HI98703 es un turbidímetro portátil de alta precisión compatible con la EPA, que se beneficia de los años de experiencia de Hanna Instruments como fabricante de instrumentos analíticos.

El **HI98703** cumple y supera los requisitos del Método 180.1 de la USEPA para aguas residuales y del Método Estándar 2130 B para agua potable.

El instrumento está diseñado especialmente para mediciones de calidad del agua, proporcionando lecturas confiables y precisas en valores bajos de turbidez.

El **HI98703** mide la turbidez de una muestra en un rango de 0.00 a 1000 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez). Un algoritmo eficaz calcula y convierte las lecturas en NTU.

El instrumento cuenta con un modo de lectura conforme a la EPA, el cual redondea los valores para cumplir con los requisitos de reporte de la agencia.

Dependiendo de la sonda utilizada y la precisión requerida, se pueden seleccionar diferentes modos de medición, medición normal, medición continua o medición con promedio de señal.

El equipo se basa en un sistema óptico de última generación, que garantiza resultados precisos. Este sistema óptico, compuesto por una lámpara de filamento de tungsteno y dos detectores (disperso y transmitido), proporciona estabilidad a largo plazo y minimiza la luz parásita y las interferencias de color. También compensa las variaciones en la intensidad de la lámpara, reduciendo la necesidad de calibraciones frecuentes.

Las cubetas redondas de 25 mm fabricadas con vidrio óptico especial aseguran la repetibilidad y consistencia de las mediciones. La calibración puede realizarse fácilmente en cualquier momento en dos, tres o cuatro puntos (<0.1, 15, 100 y 750 NTU – puntos de calibración ajustables), utilizando los estándares suministrados o preparados por el usuario.

El **HI98703** cuenta con funciones completas de GLP (Buenas Prácticas de Laboratorio), lo que permite rastrear las condiciones de calibración. Los últimos puntos de calibración, así como la fecha y la hora, pueden consultarse en cualquier momento con solo presionar un botón.

El **HI98703** tiene una interfaz fácil de usar, con una pantalla LCD grande y de fácil lectura. Los códigos en pantalla guían al usuario paso a paso en la operación rutinaria y durante la calibración. Además, cuenta con señales acústicas de confirmación para facilitar el uso del instrumento.

El turbidímetro **HI98703** es un instrumento portátil realmente resistente a salpicaduras. Se suministra con un estuche rígido de transporte, que proporciona protección en entornos difíciles.

Un juego de baterías es suficiente para al menos 1500 mediciones. El porcentaje de carga de la batería y el estado de batería baja se muestran en la pantalla LCD para evitar fallos inesperados de la batería. Para ahorrar energía, el instrumento cuenta con una función de apagado automático, desactivándose después de 15 minutos de inactividad. Además, el equipo está equipado con retroiluminación y la hora actual se muestra de forma continua en la pantalla LCD.

El instrumento también dispone de una función de registro de datos. Se pueden almacenar hasta 200 mediciones en la memoria interna y consultarlas en cualquier momento. Los datos pueden descargarse a una PC para su almacenamiento o análisis posterior a través de uno de los dos puertos disponibles: RS232 o USB.

Para aplicaciones avanzadas en terreno, el turbidímetro **HI98703** está equipado con el Sistema de Identificación de Etiquetas (TIS), que facilita la recolección y gestión de datos como nunca antes.

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE ETIQUETAS

Hanna Instruments es el primer fabricante de instrumentos de turbidez que ha incorporado el exclusivo Sistema de Identificación de Etiquetas (T.I.S.) en sus turbidímetros portátiles. Esta innovación responde a las necesidades más exigentes de los usuarios, adaptando todas las ventajas de este sistema a la medición de turbidez y la gestión de datos.

El sistema está diseñado para aplicaciones científicas e industriales, permitiendo demostrar en auditorías de seguridad e inspecciones que las muestras han sido tomadas en ubicaciones preestablecidas.

El sistema es fácil de instalar y operar. Simplemente fije las etiquetas iButton® cerca de los sitios de muestreo que necesiten ser revisados con frecuencia y con esto el T.I.S. estará configurado. La etiqueta contiene un chip de computadora incrustado en una resistente carcasa de acero inoxidable, diseñada para soportar condiciones ambientales adversas, tanto en interiores como en exteriores. Está diseñada para soportar los entornos hostiles, tanto en interiores como en exteriores. La cantidad de etiquetas que se pueden instalar es prácticamente ilimitada, ya que cada etiqueta tiene un código de identificación único.

Inmediatamente después de instalar las etiquetas, se puede comenzar a recolectar datos. Utilice el turbidímetro portátil para tomar mediciones y memorizar el resultado de la prueba presionando la tecla Log-on-Demand. Luego, el instrumento solicitará la identificación de la etiqueta. Simplemente tocando el iButton® con el conector correspondiente en el turbidímetro portátil, se identifica y autentifica el registro, almacenando el número de serie del iButton®, la hora y la fecha.

La potencia de las características del T.I.S. reside en la aplicación para PC. Descargue todos los datos de la prueba a su PC y use nuestro software de aplicación **HI9200** compatible con Windows® para una mayor gestión de datos. Puede ordenar o filtrar todos los datos de prueba recopilados según distintos criterios, como una ubicación de muestreo específica, un parámetro, intervalos de fecha y hora, o fijar un rango para filtrar los valores medidos. Los datos se pueden representar gráficamente, exportar a otras aplicaciones comunes de Windows® o imprimir para fines de informes.

También es posible agregar nuevas etiquetas más adelante, aumentando así una base de datos ya existente. Cada vez que el software de PC reconozca una nueva etiqueta agregada, solicitará una descripción de la nueva ubicación de muestreo.

ABREVIATURAS

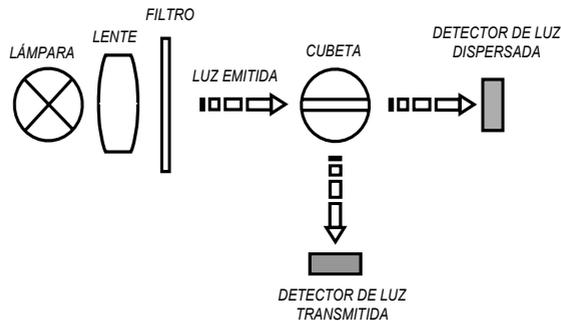
NTU	Unidades de Turbidez Nefelométricas
JTU	Unidades de Turbidez Jackson
FTU	Unidades de turbidez de Formacina
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.
LCD	Pantalla de Cristal Líquido
RTC	Reloj de Tiempo Real
RH	Humedad Relativa
TIS	Sistema de Identificación de Etiquetas
ID	Identificación

iButton® es una marca registrada de "MAXIM/DALLAS semiconductor Corp."

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La turbidez del agua es una propiedad óptica que hace que la luz se disperse y absorba, en lugar de transmitirse. La dispersión de la luz que pasa a través de un líquido es causada principalmente por los sólidos suspendidos. Cuanto mayor sea la turbidez, mayor será la cantidad de luz dispersada. Debido a que incluso las moléculas en un fluido muy puro dispersan la luz hasta cierto punto, ninguna solución tendrá turbidez cero. El método **180.1 de la USEPA** especifica los parámetros clave para el sistema óptico para medir la turbidez del agua potable, salina y superficial en un rango de 0 a 40 NTU, utilizando el método nefelométrico. El turbidímetro portátil HI98703 está diseñado para cumplir o superar los criterios especificados por el método **180.1 de la USEPA** y el **Método Estándar 2130 B**.

El haz de luz que pasa a través de la muestra se dispersa en todas las direcciones. La intensidad y el patrón de la luz dispersa se ven afectados por muchas variables como la longitud de onda de la luz incidente, el tamaño de las partículas, la forma, el índice de refracción y el color. El HI98703 de Hanna Instruments se basa en un sistema óptico de última generación que garantiza un alto rendimiento y unos resultados fiables. Este sistema óptico incluye una lámpara de filamento de tungsteno, un detector de luz dispersa (900) y un detector de luz transmitida (1800). El microprocesador del instrumento calcula a partir de las señales que llegan a los dos detectores el valor NTU mediante un algoritmo eficaz. Este algoritmo corrige y compensa las interferencias de color, haciendo que el turbidímetro HI98703 sea compensado por color.



El sistema óptico y la técnica de medición permiten compensar las fluctuaciones de la intensidad de la lámpara, lo que minimiza la necesidad de calibraciones frecuentes. El límite inferior de detección de un turbidímetro está determinado por la denominada “luz parásita”. La luz parásita es la luz detectada por los sensores, que no es causada por la dispersión de la luz de las partículas suspendidas.

El sistema óptico del turbidímetro HI98703 está diseñado para tener una luz parásita muy baja, lo que proporciona resultados precisos para muestras de baja turbidez. Sin embargo, se debe tener especial cuidado al medir turbidez baja (consulte Consejos Generales para una Medición Precisa para la preparación de muestras y las técnicas de medición).

UNIDADES DE MEDIDA

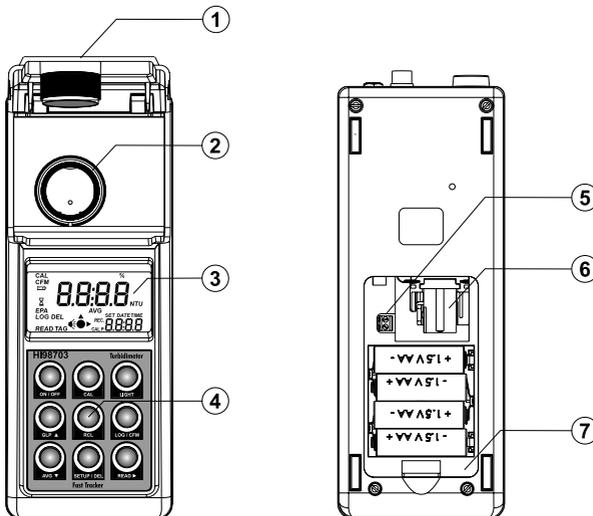
A lo largo de los años se han utilizado muchos métodos para medir la turbidez. El turbidímetro de vela Jackson se utilizó para medir la turbidez en unidades de turbidez Jackson (JTU). El disco Secchi se utiliza habitualmente para medir la turbidez en lagos y otras aguas profundas (mg/L SiO₂). Ambos métodos son visuales y no se consideran muy precisos. Para obtener lecturas más precisas, se debe utilizar un nefelómetro como instrumento de lectura de turbidez.

El turbidímetro **HI98703** informa las mediciones solo en NTU (Unidades de Turbidez Nefelométricas). Las unidades NTU son iguales a las unidades FTU (Unidades de Turbidez de Formazina). La tabla de conversión entre estas unidades de medida se muestra a continuación:

	JTU	NTU/FTU	SiO ₂ (mg/L)
JTU	1	19	2.50
NTU/FTU	0.053	1	0.13
SiO ₂ (mg/L)	0.4	7.5	1

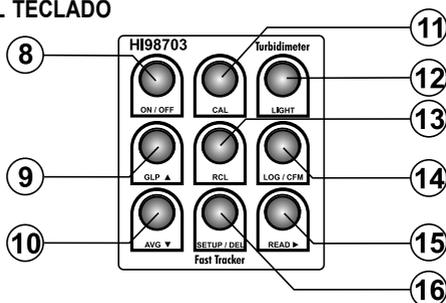
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



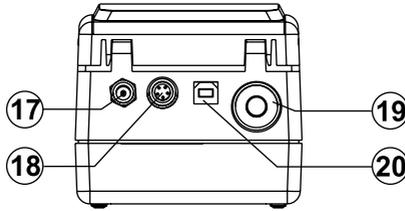
- 1) Tapa de la cubeta. Cierre la tapa de la cubeta antes de iniciar una medición.
- 2) Soporte de la cubeta. Inserte la cubeta en el soporte con la marca de la cubeta coincidiendo con la marca de la caja.
- 3) Pantalla de Cristal Líquido (LCD). La pantalla LCD tiene luz de fondo para una mejor visibilidad en entornos oscuros.
- 4) Teclado. Resistente a salpicaduras.
- 5) Conector de la lámpara. Conecte la nueva lámpara con un destornillador durante el procedimiento de cambio de lámpara.
- 6) Lámpara. Lámpara de tungsteno reemplazable.
- 7) Tapa de la batería. Retire la tapa de la batería para cambiar las baterías o reemplazar la lámpara.

DESCRIPCIÓN DEL TECLADO



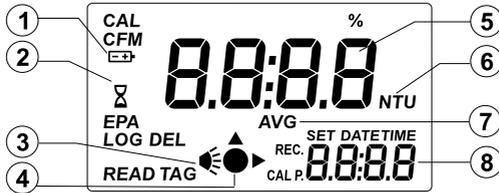
- 8) **ON/OFF**, presione para encender o apagar el instrumento. Si no se presiona ninguna tecla durante más de 15 minutos, el instrumento se apaga automáticamente.
- 9) **GLP ▲**, presione para ingresar o salir de la función GLP. En CONFIGURACIÓN se utiliza para aumentar los valores establecidos. En Log Recall se utiliza para seleccionar un registro más nuevo (desplazarse hacia arriba).
- 10) **AVG ▼**, presione para activar o desactivar el modo de lectura promedio. En CONFIGURACIÓN se utiliza para disminuir los valores establecidos. En Log Recall se utiliza para seleccionar un registro más antiguo (desplazarse hacia abajo).
- 11) **CAL**, presione para ingresar o salir de la calibración. Durante la configuración se utiliza para iniciar o detener la edición de un parámetro.
- 12) **LIGHT**, presione para encender o apagar la luz de fondo.
- 13) **RCL**, presione para ingresar o salir de la visualización del contenido del registro.
- 14) **LOG/CFM**, presione para guardar los registros o para confirmar la opción seleccionada.
- 15) **READ►**, presione para iniciar una medición. Mantenga presionado para realizar una medición continua. En Log Recall, se utiliza para ver el contenido de un registro. En GLP, se utiliza para ver toda la información disponible. En SETUP, durante la edición de fecha u hora, se utiliza para mover el foco al siguiente elemento de configuración.
- 16) **SETUP/DEL**, presione para ingresar/salir de la configuración. La función DEL está disponible en Log Recall para eliminar uno o todos los registros. En GLP, se utiliza para eliminar la calibración del usuario.

DESCRIPCIÓN DE LOS CONECTORES



- 17) Conector del adaptador de CA, utilizado para conectar un adaptador de CA externo.
- 18) Conector RS232, utilizado para transferir datos a través de la conexión RS232. Utilice el cable serial HI920011 para conectar a la PC.
- 19) Conector del lector de etiquetas. Toque la etiqueta con el conector para leer el número de identificación de ubicación durante el registro.
- 20) Conector USB, utilizado para transferir datos a la PC.

DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA



- 1) Icono de batería. Cuando está encendido, muestra que el instrumento funciona con batería. Cuando parpadea, las baterías están casi agotadas y necesitan ser reemplazadas.
- 2) Icono de espera. Se muestra cuando el instrumento realiza un control interno.
- 3) Icono de lámpara. El icono de lámpara se muestra cuando la lámpara está encendida.
- 4) Icono de medición. El icono muestra el esquema de medición del instrumento.
- 5) Pantalla principal de cuatro dígitos. La pantalla principal muestra el valor de turbidez después de una medición. Dependiendo del modo de funcionamiento del instrumento, se muestran otros valores o mensajes.
- 6) Unidades de medición. La turbidez se mide en NTU. Cuando se selecciona el modo promedio o continuo, la etiqueta "NTU" parpadea para cada nuevo valor mostrado. Para conversiones en otras unidades, consulte la sección Unidades de Medición.
- 7) Icono AVG. Cuando se selecciona, la medición se realizará en modo promedio. La etiqueta "NTU" parpadeará para cada nuevo valor mostrado.
- 8) Pantalla secundaria de cuatro dígitos. La pantalla secundaria muestra la hora actual (si está seleccionada) u otros valores/mensajes.

BEEPER

Se utiliza un beeper para que la interfaz de usuario sea más sencilla. Un error o una pulsación de tecla no válida se indica mediante un pitido largo. Un pitido de confirmación se indica mediante un pitido corto. El beeper se puede seleccionar como ON (Activado) o OFF (Desactivado) en el Menú de Configuración.

ESPECIFICACIONES

Rango	0.00 a 9.99 NTU
	10.0 a 99.9 NTU
	100 a 1000 NTU
Selección Rango	Automáticamente
Resolución	0.01 NTU de 0.00 a 9.99 NTU
	0.1 NTU de 10.0 a 99.9 NTU
	1 NTU de 100 a 1000 NTU
Precisión	±2% de la lectura más 0.02 NTU
Repetibilidad	±1% de la lectura o 0.02 NTU, lo que sea mayor
Luz Perdida	< 0.02 NTU
Fuente de Luz	Lámpara de filamento de tungsteno
Vida Útil Lámpara	Más de 100.000 lecturas
Detector Luz	Fotocelda de silicio
Método	Relación señal Nefelométrica (90°) relación luz dispersa luz transmitida. Adaptación del Método USEPA 180.1 y Método Estándar 2130 B.
Pantalla	60 x 90 mm LCD con luz de fondo
Estándares	15, 100 y 750 NTU
Calibración	Calibración de uno, dos o tres puntos
Memoria Registro	200 lecturas
Interfaz Serial	RS232 o USB 1.1
Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F); máximo 95 % de humedad relativa sin condensación
Fuente Alimentación	4 pilas alcalinas AA de 1.5 V o adaptador de CA
Apagado Automático	Después de 15 minutos de inactividad
Dimensiones	224 x 87 x 77 mm (8.8 x 3.4 x 3.0")
Peso	512 g (18 oz.)

CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICIÓN PRECISA

HI98703 es un turbidímetro de alta precisión. Para lograr el máximo rendimiento del instrumento y aprovechar al máximo sus propiedades, es muy importante que el analista realice lecturas precisas, exactas y repetibles utilizando las técnicas de medición adecuadas. Se debe tener especial cuidado durante la preparación y manipulación de la muestra.

Las instrucciones que se enumeran a continuación se deben seguir cuidadosamente durante la medición y la calibración para garantizar la mejor precisión.

CUBETA

La cubeta es parte del sistema óptico en todas las mediciones. La luz llega a la muestra al pasar a través del vidrio de la cubeta. Como resultado, la medición puede verse afectada por las imperfecciones del vidrio, la suciedad, el polvo, los arañazos o las huellas dactilares presentes en la superficie de la cubeta.

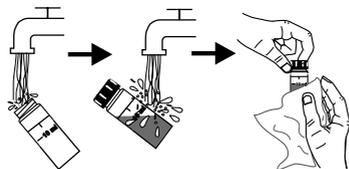
MANEJO DE LA CUBETA

Las cubetas deben estar libres de arañazos o grietas. Cualquier cubeta con arañazos visibles se descartará. Las cubetas deben lavarse periódicamente con ácido. Después del lavado, las cubetas deben enjuagarse bien muchas veces con agua destilada o desionizada. Deje que las cubetas se sequen al aire y guárdelas durante largos períodos de tiempo con las tapas, para evitar que entre suciedad en el interior. Manipule siempre la cubeta tocando solo la tapa o su lado superior (sobre la línea horizontal).

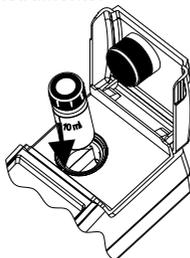
Guarde siempre las cubetas en cajas separadas o con separadores entre ellas para evitar rayaduras en la superficie.

PREPARACIÓN DE LAS CUBETAS

Siempre que se utilice una cubeta, debe estar limpia por dentro y por fuera. Cuando se coloque en el instrumento, debe estar seca por fuera, completamente libre de huellas dactilares o suciedad.



Si la cubeta no está indexada, coloque la cubeta con la marca de fábrica alineada con el signo en la parte superior del instrumento.



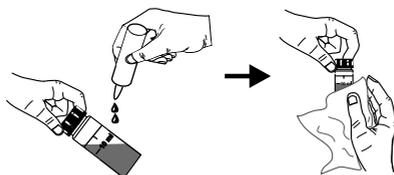
ACEITE DE CUBETAS

Para ocultar pequeñas imperfecciones y rayones, las cubetas deben engrasarse por fuera con el aceite de silicona suministrado. Esto es muy importante, especialmente para muestras de baja turbidez (< 1 NTU), de lo contrario, los rayones pueden contribuir y alterar las lecturas de turbidez.

El aceite de silicona tiene el mismo índice de refracción que el vidrio y no alterará las lecturas de turbidez. Es importante aplicar solo una capa fina de aceite de silicona.

Advertencia: No aplique el aceite en exceso, puede retener suciedad o contaminar el soporte de la cubeta del instrumento, alterando las lecturas de turbidez.

Es muy importante aplicar el aceite de silicona sobre una cubeta limpia y seca. Aplique unas gotas de aceite y limpie la cubeta a fondo con un paño sin pelusa. Limpie el exceso de aceite hasta obtener una capa fina y uniforme. Si se sigue el procedimiento correctamente, la cubeta debe verse casi seca sin aceite visible.



Nota: El paño suministrado para engrasar debe almacenarse junto con la botella de aceite de silicona y las cubetas, teniendo cuidado de evitar que se contamine con suciedad. Después de unos pocos procedimientos de engrasado, el paño contendrá suficiente aceite para limpiar la botella con él sin agregar más aceite. De vez en cuando, agregue algunas gotas de aceite en la cubeta para proporcionar la cantidad necesaria de aceite en el paño.

INDEXACIÓN DE UNA CUBETA

Para las lecturas de baja turbidez, es muy importante insertar la cubeta en el instrumento siempre en la misma posición.

Todas las cubetas están indexadas de fábrica. Este índice se puede utilizar para colocar la cubeta con la marca de fábrica en la cubeta alineada con el signo en la parte superior del instrumento.

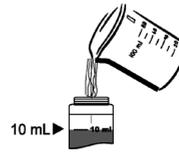
Para reducir aún más el efecto de las imperfecciones del vidrio, la cubeta se puede indexar y utilizar este nuevo índice como marca de posición.

Para indexar una cubeta o hacer coincidir varias cubetas, se sugiere el modo de lectura continua. En este modo, si se mantiene presionado READ▶, se toman múltiples lecturas sucesivas sin apagar la lámpara. Después de que se muestra la primera lectura, es posible abrir la tapa de la cubeta y girarla sin generar una condición de error. La turbidez se muestra inmediatamente, lo que reduce drásticamente el tiempo de medición. La lámpara del instrumento se apagará solo cuando se suelte READ▶.

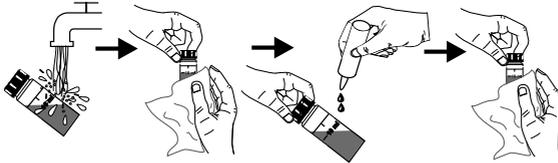
Nota: El instrumento no puede realizar lecturas continuas si el modo promedio está activado.

Para indexar una cubeta siga los siguientes pasos:

- Llene la cubeta con agua de alta calidad (<0.1 NTU) hasta la línea.



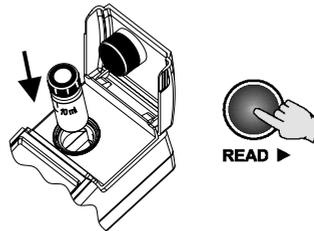
- Limpie y engrase la cubeta como se describió anteriormente.



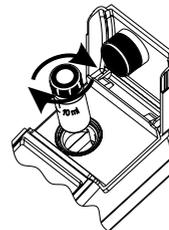
- Encienda el instrumento.



- Inserte la cubeta en el instrumento y presione **READ▶**. Registre la lectura.

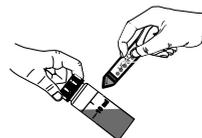


- Abra la tapa del instrumento, gire ligeramente la cubeta y tome una nueva lectura.



- Repita el último paso hasta que lea el valor NTU más bajo. Alternativamente, mantenga presionado **READ▶** y, después de que se muestre el primer valor, abra la tapa y comience a girar la cubeta hasta que se muestre el valor NTU más bajo.

- Marque esta posición en la banda blanca más gruesa en la parte superior de la cubeta con un lápiz resistente al agua.
- Utilice siempre esta posición para alinearla con el signo en la parte superior del instrumento.

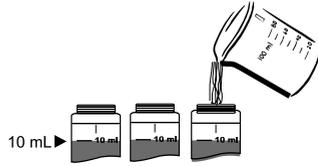


EMPAREJAMIENTO DE VARIAS CUBETAS

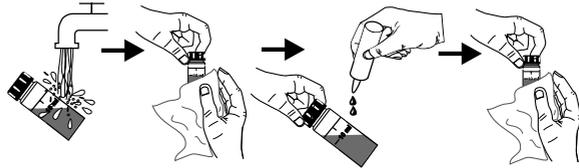
Para realizar mediciones precisas es necesario utilizar una única cubeta. Si no es posible, se debe seleccionar y emparejar la cubeta antes de realizar las mediciones.

Para emparejar varias cubetas, siga los pasos siguientes:

- Llene algunas cubetas con agua de alta calidad (<0.1 NTU) hasta la línea.



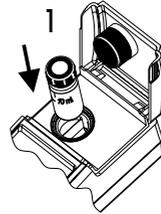
- Limpie y engrase las cubetas como se describió anteriormente.



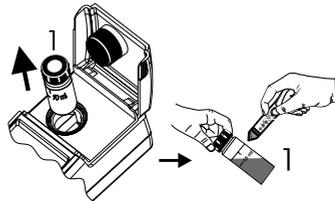
- Encienda el instrumento.



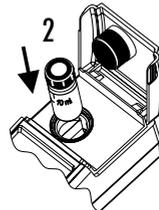
- Inserte la primera cubeta en el instrumento y presione READ►. Registre la lectura.



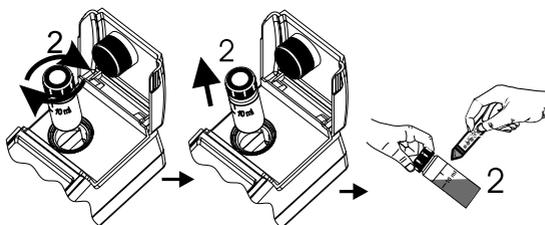
- Registre la posición de la cubeta y la lectura que aparece en la pantalla.
- Marque esta posición en la banda blanca más gruesa de la parte superior de la cubeta con un lápiz resistente al agua.



- Inserte la segunda cubeta en el instrumento y tome una lectura.



- Abra la tapa del instrumento, gire ligeramente la cubeta y tome una nueva lectura.



- Repita el último paso para la segunda cubeta hasta que la lectura se encuentre dentro de 0.01 NTU del valor obtenido para la primera cubeta.
- Como alternativa, mantenga presionado READ▶ y, después de que se muestre el primer valor, abra la tapa y comience a girar la cubeta hasta que el valor mostrado coincida con el de la primera cubeta.
- Marque esta posición en la segunda cubeta con un lápiz resistente al agua.
- Siga el mismo procedimiento para todas las cubetas necesarias.

Nota: Si la cubeta está indexada, utilice el índice para posicionarla en el instrumento.

TÉCNICA DE MUESTREO

Al tomar medidas de turbidez, es muy importante seleccionar una muestra representativa. Para obtener resultados consistentes, siga los siguientes consejos al tomar muestras:

- Mezcle suavemente el agua antes de tomar la muestra.
- Si la muestra se toma de una tubería, deseche los primeros litros.
- Si se mide una fuente no uniforme, recoja muestras de diferentes lugares y mézclelas.

Al medir la muestra recolectada, tenga en cuenta lo siguiente:

- Las muestras deben analizarse inmediatamente después de la recolección porque la turbidez puede cambiar con el tiempo.
- Para evitar la dilución de la muestra, es mejor enjuagar la cubeta con una cantidad de muestra y luego desecharla. Solo después de esto puede llenar la cubeta con la muestra.
- Preste atención a que las muestras frías no se condensen en la celda de muestra.

ELIMINACIÓN DE BURBUJAS DE AIRE

Cualquier burbuja de aire presente en la muestra provocará lecturas de turbidez elevadas. Para obtener mediciones precisas, elimine las burbujas de aire utilizando uno de estos métodos:

- Aplicación de un vacío parcial;
- Adición de un surfactante, como Triton X-100;
- Uso de un baño ultrasónico;
- Calentamiento de la muestra.

En ocasiones es necesario combinar dos o más métodos para eliminar eficazmente las burbujas de aire.

Nota: Cada método puede alterar la turbidez de la muestra si se utiliza incorrectamente, por lo que deben utilizarse con precaución.

APLICACIÓN DEL VACÍO

El vacío funciona disminuyendo la presión atmosférica. De esta manera, las burbujas de la solución salen a la superficie.

La aplicación del vacío es un procedimiento muy simple y se puede realizar con cualquier fuente de vacío disponible. El equipo más simple disponible es una jeringa y un tapón de goma para la desgasificación al vacío.

Notas: • *Preste atención a que el equipo de vacío esté limpio y libre de aceite.*

- *No se recomienda aplicar vacío a una muestra viscosa que contenga componentes volátiles. En tales casos, el vacío puede determinar el componente volátil de la muestra viscosa y aumentar las burbujas de la muestra.*

ADICIÓN DE SURFACTANTE

La adición de surfactante funciona modificando la tensión superficial del agua. De esta forma se liberan burbujas de la muestra. Este método es eficaz en muestras que están sobresaturadas con aire.

El procedimiento consiste en añadir una gota de surfactante en la cubeta antes de añadir la muestra a analizar.

Un surfactante conveniente para utilizar para desgasificar es el Triton X-100.

Advertencia: Tenga en cuenta que el cambio de la tensión superficial provocará una rápida sedimentación de partículas que causan turbidez. Para evitar este problema, analice la muestra lo antes posible.

No agite vigorosamente la muestra porque el surfactante puede formar espuma. Si está utilizando la misma cubeta, enjuáguela antes de añadir una nueva muestra para evitar la acumulación de surfactante. La contribución del surfactante a las lecturas de turbidez es insignificante.

Nota: La adición de surfactante debe utilizarse para desgasificar solo cuando otros métodos no sean efectivos.

USO DE UN BAÑO ULTRASÓNICO

Las ondas ultrasónicas son muy efectivas para eliminar burbujas de aire de las muestras. Sin embargo, las ondas ultrasónicas deben usarse con cuidado porque pueden alterar las características de turbidez de la muestra, modificando la forma y el tamaño de las partículas que causan turbidez. Las ondas ultrasónicas también pueden romper las burbujas de aire existentes, lo que complica el proceso de desgasificación.

Para evitar la aplicación excesiva de las ondas ultrasónicas, puede aplicar ultrasonidos hasta que se eliminen todas las burbujas de aire visibles y luego medir la turbidez de la muestra. Este es el procedimiento más utilizado para la desgasificación.

Si no está seguro de que se hayan eliminado todas las burbujas de aire, aplique ondas ultrasónicas nuevamente durante un período corto de tiempo y luego mida la turbidez. Repita este procedimiento hasta que la turbidez aumente en lugar de disminuir, lo que indica que se alteró la turbidez de la muestra.

Para desgasificar una muestra, llene una cubeta limpia con la muestra y sumérjala (entre 1/2 y 2/3 de su capacidad) en un baño ultrasónico. Siga el procedimiento de desgasificación descrito anteriormente. Solo después de que finalice el procedimiento de desgasificación, se puede tapar la cubeta.

CALENTAMIENTO DE LA MUESTRA

El uso de calor para eliminar las burbujas de aire, aunque es muy eficaz en algunos casos, debe manejarse con cuidado porque puede alterar la turbidez de la muestra. Al calentar una muestra, los componentes volátiles de la misma pueden vaporizarse, los componentes suspendidos pueden disolverse o las características de la muestra pueden cambiar.

Por lo tanto, el procedimiento de calentamiento debe usarse con sumo cuidado.

La mejor manera es utilizar un baño de agua tibia y sumergir la cubeta con la muestra en el baño. Caliente la muestra solo hasta que se eliminen las burbujas visibles.

***Nota:** Siempre enfríe la muestra calentada a la temperatura original de la muestra antes de la medición. El procedimiento de calentamiento se puede utilizar en combinación con la aplicación de vacío o de ondas ultrasónicas para una eliminación más eficaz de las burbujas de aire.*

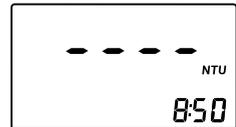
PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Al realizar cualquier medición de turbidez se deben seguir varias reglas básicas:

- Utilice siempre cubetas sin rayones ni grietas, ya que pueden provocar lecturas inexactas.
- Tape siempre las cubetas para evitar que la muestra se derrame en el instrumento.
- Cierre siempre la tapa del instrumento durante la medición.
- Mantenga la tapa del instrumento cerrada cuando no se utilice para evitar la entrada de polvo o suciedad.
- Coloque siempre el instrumento sobre una superficie plana y rugosa cuando realice mediciones.
- No lo utilice bajo la luz solar directa.
- No utilice demasiado aceite para evitar la contaminación del sistema óptico.

Para realizar mediciones de turbidez, siga los siguientes pasos:

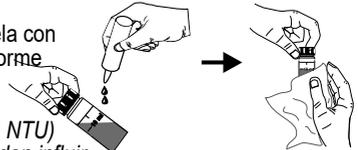
- Encienda el instrumento presionando ON/OFF. Cuando se muestran guiones en la pantalla LCD, el instrumento está listo. En la pantalla LCD secundaria aparece la hora actual, si se seleccionó en el menú SETUP.



- Llene una cubeta limpia y seca con 10 mL de muestra hasta la marca, teniendo cuidado de manipular la cubeta por la parte superior.
- Vuelva a colocar la tapa.
- Limpie la cubeta a fondo con un paño sin pelusa para eliminar huellas dactilares, suciedad o manchas de agua.

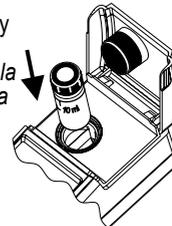


- Aplique aceite de silicona en la cubeta y límpiela con un paño sin pelusa para obtener una película uniforme sobre toda la superficie de la cubeta.
Nota: Es muy importante engrasar la cubeta, especialmente para valores de turbidez bajos (< 1 NTU) para ocultar las imperfecciones del vidrio que pueden influir en la lectura.



- Coloque la cubeta en el instrumento. Alinee la marca de la cubeta con el signo en la caja del instrumento y cierre la tapa.

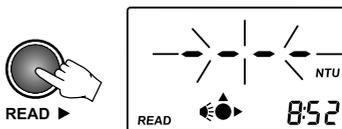
Nota: Si tiene una cubeta con marca de orientación, coloque la cubeta en el instrumento con la marca de orientación alineada con el signo en la parte superior del instrumento.



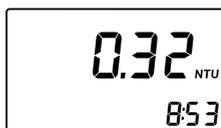
MEDICIÓN NORMAL

Este tipo de medición se puede utilizar para mediciones regulares, cuando la muestra es estable y se requiere una precisión normal. En el modo de medición normal, la lámpara está encendida durante un período mínimo (aproximadamente 7 segundos), lo que ahorra la vida útil de la batería. La medición normal demora aproximadamente 10 segundos. Si se selecciona la medición normal, no se mostrará la etiqueta "AVG".

- Pulse **READ** ► para iniciar la medición. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y los iconos de la cubeta, los detectores y la lámpara aparecerán durante la medición.



- Al finalizar la medición, el instrumento muestra directamente la turbidez en NTU.



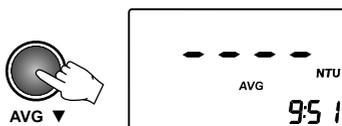
MEDICIÓN CONTINUA

Este modo de medición se puede utilizar cuando se deben realizar muchas mediciones en un corto período de tiempo. La función también es útil para evaluar una muestra que se sedimenta muy rápido. Este modo de medición se recomienda para indexar cubetas. Después de tomar la primera lectura, la apertura de la tapa no generará ningún error. El primer valor se muestra después de aproximadamente 10 segundos y luego se muestra una nueva lectura cada segundo. Para realizar una medición continua, mantenga presionado **READ**► hasta que se tome el número deseado de mediciones. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y aparecerán los iconos de cubeta, detectores y lámpara. Cuando se muestra un nuevo valor, el ícono de cubeta y la unidad de medición parpadearán brevemente. El último valor permanece en la pantalla después de soltar **READ**►.

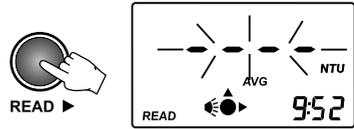
MEDICIÓN PROMEDIO

Seleccione este modo de medición cuando se analicen muestras que causan lecturas inestables. Al promediar varias lecturas, se reduce el ruido aleatorio generado por la muestra y se pueden tomar mediciones precisas. Este modo también se puede seleccionar cuando se desean mediciones de alta precisión. En el modo promedio, se promedian 10 mediciones en un período corto de tiempo (aproximadamente 20 segundos). El valor inicial se muestra después de 10 segundos y la pantalla se actualiza cada segundo con un valor intermedio.

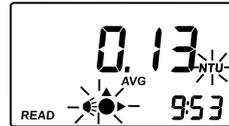
- Para seleccionar el modo de medición promedio, presione **AVG** ▼. Cuando se selecciona este modo, se mostrará el ícono "AVG" en la pantalla LCD.



- Pulse **READ** para iniciar el modo de lectura promedio. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y los iconos de la cubeta, los detectores y la lámpara aparecerán durante la medición. Cuando se muestre un nuevo valor parcial, el ícono de la cubeta y la unidad de medición parpadearán brevemente.

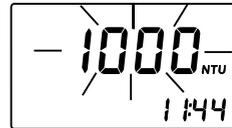


- Cuando finalice la medición, el resultado promedio final se mostrará directamente en NTU.

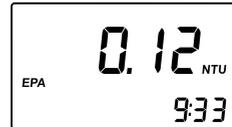


RANGO Y UNIDADES

HI98703 selecciona automáticamente el rango correcto para mostrar los resultados con la máxima precisión. Si el valor medido es superior a 1000 NTU (por encima del rango), la pantalla mostrará el valor máximo parpadeando.



El instrumento tiene un modo de lectura de conformidad con la EPA. Si esta función está activada en la CONFIGURACIÓN, aparecerá la etiqueta "EPA" en la pantalla LCD y las lecturas se redondearán para cumplir con los requisitos de informes de la EPA, como se muestra en la tabla:



NTU	Grabar al Más Cercano
0.0-1.0	0.05
1-10	0.1
10-40	1
40-100	5
100-400	10
400-1000	50
> 1000	100

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

El **HI98703** tiene una potente función de calibración que compensa el envejecimiento o el cambio de la lámpara. La calibración se puede realizar utilizando las soluciones de calibración suministradas o los estándares preparados por el usuario.

El turbidímetro **HI98703** se suministra con 4 estándares AMCO: <0.1 NTU, 15 NTU, 100 NTU y 750 NTU. Los estándares de Hanna Instruments están especialmente diseñados para este instrumento. Los estándares de turbidez tienen una vida útil y no se deben utilizar después de la fecha de vencimiento.

Alternativamente, se pueden utilizar estándares de formazina. Se recomienda que las soluciones de calibración preparadas estén cerca de los puntos de calibración predeterminados.

El primer punto debe estar cerca de 0 NTU. El segundo punto se puede elegir entre 10 y 20 NTU, el tercer punto entre 50 y 150 NTU y el cuarto punto entre 600 y 900 NTU.

PREPARACIÓN DE FORMAZINA

Para preparar la solución madre de formazina de 4000 NTU, siga el siguiente procedimiento:

Solución I: disuelva 1.000 gramos de sulfato de hidrazina, $(\text{NH}_2)_2 \text{H}_2\text{SO}_4$, en agua destilada y desionizada y diluya a 100 mL en un matraz volumétrico.

Precaución: manipule el sulfato de hidrazina con cuidado porque es un reactivo cancerígeno. Evite la inhalación, la ingestión o el contacto con la piel. La solución de formazina también puede contener trazas de hidrazina.

Solución II: disuelva 10.000 gramos de hexametilentetramina, $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$, en agua destilada y desionizada y diluya a 100 mL en un matraz volumétrico.

Solución Madre: Mezcle 10 mL de la Solución I y 10 mL de la Solución II en un matraz. Deje que la solución madre permanezca 48 horas a $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ($77 \pm 5 \text{ }^\circ\text{F}$). Esto dará como resultado una suspensión de formazina de 4000 NTU. Es muy importante para la formación del polímero de formazina mantener la misma temperatura.

La solución madre (4000 NTU) se puede almacenar hasta un año en condiciones adecuadas. Almacene la formazina en una botella de vidrio ámbar o en cualquier botella que bloquee la luz ultravioleta.

Para obtener una formazina de alta calidad, utilice siempre reactivos puros y agua de alta pureza.

Para preparar los estándares de calibración, diluya la solución madre con la misma agua de alta pureza que utilizó para la preparación de la solución madre.

Las soluciones de formazina diluidas no son estables. Deben utilizarse inmediatamente después de la preparación y desecharse inmediatamente después del uso.

Si se utiliza la formazina preparada, introduzca el valor estándar real pulsando la tecla **□** o **▼** para editar el valor del segundo, tercer o cuarto punto de calibración.

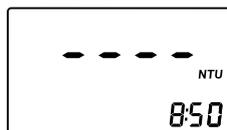
CALIBRACIÓN

Para obtener los mejores resultados, se deben seguir las técnicas de medición durante la calibración. Si se utilizan estándares de formazina, mezcle las cubetas suavemente durante aproximadamente 1 minuto y luego deje que el estándar se asiente durante un minuto más antes de la calibración.

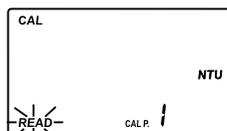
La calibración se puede realizar en dos, tres o cuatro puntos. Es posible interrumpir el procedimiento de calibración en cualquier momento pulsando **CAL** o **ON/OFF**.

CALIBRACIÓN DE DOS PUNTOS

- Encienda el instrumento presionando **ON/OFF**. Cuando la pantalla LCD muestre guiones, el instrumento estará listo.



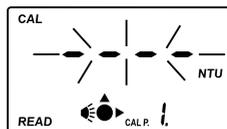
- Ingrese al modo de calibración presionando **CAL**. La pantalla mostrará "**CAL P.1**" y ningún valor sugerido. Este primer punto se utiliza para verificar el sistema óptico.



- Coloque la cubeta estándar de <math><0.1</math> NTU en el soporte y asegúrese de que la marca de la cubeta esté alineada con el signo en la parte superior del instrumento.



- Cierre la tapa y presione **READ**. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y los iconos de cubeta, detectores y lámpara aparecerán durante la medición. Alternativamente, presione **LOG/CFM** para omitir el primer punto.



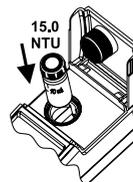
- Luego, se muestra el segundo punto de calibración (15.0 NTU) en la pantalla LCD principal, "**CAL P.2**" en la pantalla LCD secundaria y la etiqueta "**READ**" parpadeará.



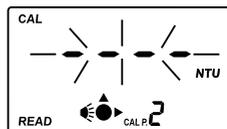
- Si se utiliza la formazina preparada, edite el valor mostrado presionando las teclas **▲** o **▼** hasta que la pantalla muestre el valor correcto.



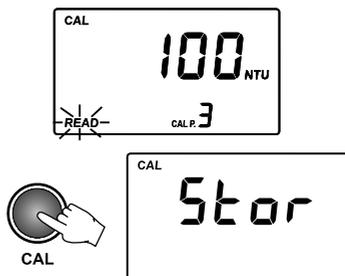
- Retire la primera cubeta estándar y coloque la cubeta estándar de 15.0 NTU (o la que haya preparado) en el soporte y asegúrese de que la marca de la cubeta esté alineada con el signo en la parte superior del instrumento.



- Cierre la tapa y presione **READ**. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y los iconos de la cubeta, los detectores y la lámpara aparecerán durante la medición.



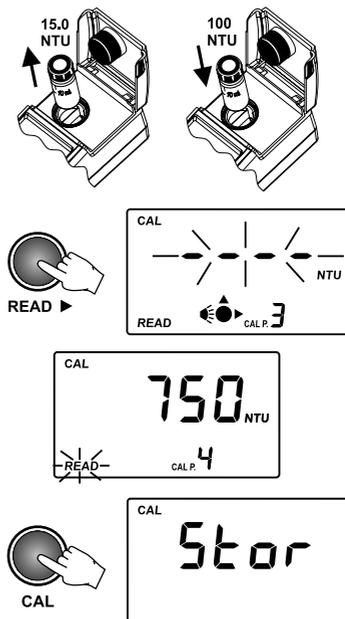
- Al finalizar la medición, el tercer punto de calibración (100 NTU) se muestra en la pantalla LCD principal, “CAL P.3” en la pantalla LCD secundaria y la etiqueta “READ” parpadeará.
- En este momento es posible salir de la calibración presionando **CAL**. El instrumento memorizará los datos de calibración de dos puntos y regresará al modo de medición.



CALIBRACIÓN DE TRES PUNTOS

Para realizar una calibración de tres puntos, continúe el procedimiento con los siguientes pasos:

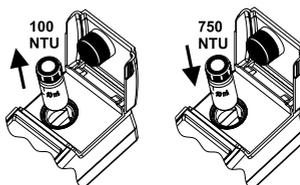
- Retire la segunda cubeta estándar.
- Coloque la cubeta estándar de 100 NTU (o el estándar de formazina preparado) en el soporte, con la marca de la cubeta alineada con el signo del instrumento.
- Cierre la tapa y presione **READ**. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y los íconos de la cubeta, los detectores y la lámpara aparecerán durante la medición.
- Al final de la medición, el cuarto punto de calibración (750 NTU) se muestra en la pantalla LCD principal y “CAL P.4” en la pantalla LCD secundaria.
- En este momento es posible salir de la calibración presionando **CAL**. El instrumento memorizará los datos de calibración de tres puntos y regresará al modo de medición.



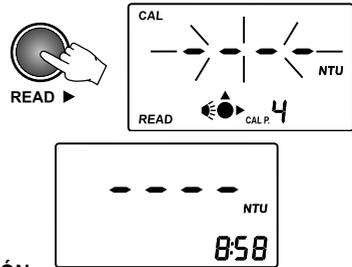
CALIBRACIÓN DE CUATRO PUNTOS

Para realizar una calibración de cuatro puntos, continúe el procedimiento con los siguientes pasos:

- Retire la tercera cubeta estándar.
- Coloque la cubeta estándar de 750 NTU (o el estándar de formazina preparado) en el soporte, con la marca de la cubeta alineada con el signo del instrumento.



- Cierre la tapa y presione **READ** ►. La pantalla mostrará guiones parpadeantes y los íconos de la cubeta, los detectores y la lámpara aparecerán durante la medición.
- Al finalizar la medición, se completa la calibración de cuatro puntos y el instrumento regresa automáticamente al modo de medición.



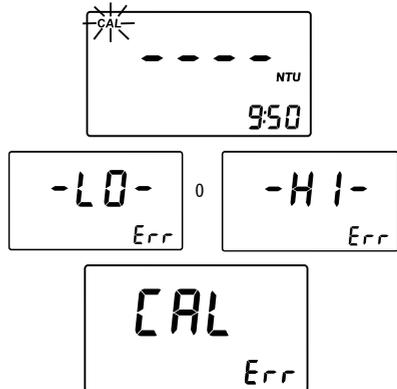
FUNCIÓN FUERA DEL RANGO DE CALIBRACIÓN

El instrumento tiene una función de Fuera del Rango de Calibración para evitar tomar mediciones en un rango en el que la calibración no garantiza los mejores resultados. El rango en el que la calibración garantiza mediciones correctas es de hasta 40 NTU para la calibración de dos puntos y hasta el 150 % del valor del tercer punto para la calibración de tres puntos.

La pantalla mostrará una etiqueta “CAL” parpadeante cada vez que se tomen mediciones fuera del rango de calibración.

ERRORES DE CALIBRACIÓN

- Si el valor leído durante la calibración es demasiado diferente del valor establecido, el instrumento mostrará el error “-LO-” o “-HI-”.
- Si los coeficientes de calibración calculados están fuera de un rango determinado, se mostrará el mensaje “CAL Err”.

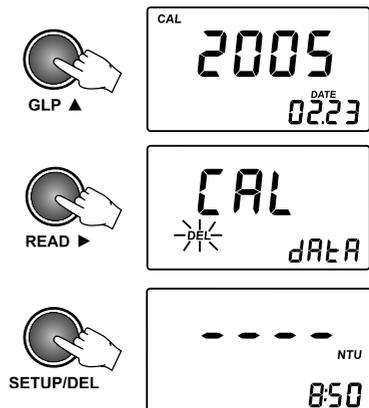


ELIMINACIÓN DE LA CALIBRACIÓN

El **HI98703** viene calibrado de fábrica. Es posible restablecer la calibración de fábrica eliminando la última calibración realizada.

Para eliminar la última calibración, siga los pasos siguientes:

- Ingrese a la función GLP presionando **GLP** ▲. La fecha de la última calibración se mostrará en la pantalla LCD.
- Presione **READ** ► para ver la información relacionada con la calibración. El último panel es el que permite eliminar la calibración.
- Presione **SETUP/DEL** para eliminar la calibración actual. Después de eliminarla, el instrumento regresará automáticamente al modo de medición.



REGISTRO

HI98703 tiene un espacio de registro para hasta 200 registros. Con cada medición, se almacena la fecha, la hora y el ID de la etiqueta. De esta manera, cada registro se caracteriza completamente y se puede analizar fácilmente al descargar datos en la aplicación para PC (**HI92000**).

REGISTRO

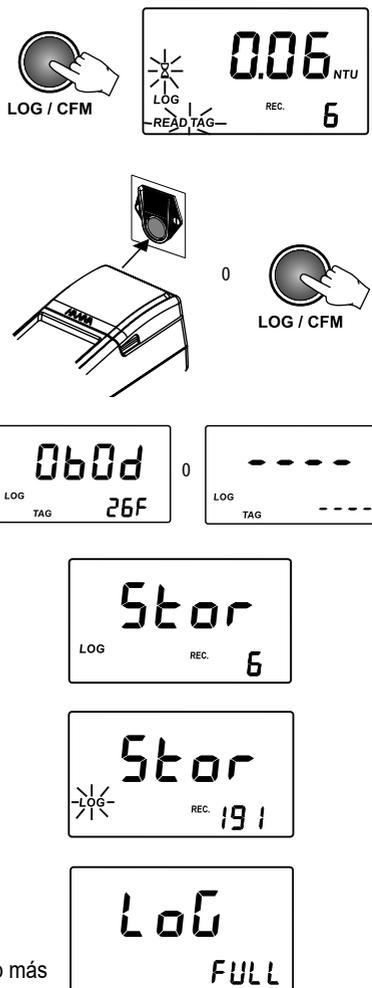
La función de registro se activa después de obtener una medición válida (sin errores).

- Para registrar un valor, presione **LOG/CFM** cuando se muestre el resultado de la medición. El instrumento solicita "**LEER ETIQUETA**" para identificar la ubicación de la muestra. La ubicación del nuevo registro también se muestra en la pantalla LCD secundaria.
- Para leer el código de Identificación de la ubicación de la muestra, simplemente toque la etiqueta iButton® con el conector correspondiente, ubicado en la parte posterior del instrumento (consulte la Descripción de los Conectores, página 10). Alternativamente, presione nuevamente **LOG/CFM** para almacenar el registro sin el código de identificación de la etiqueta.
- Si la etiqueta se lee correctamente, el instrumento emitirá un pitido, mostrando el código hexadecimal único de la etiqueta, y almacenará los datos. Una vez almacenados los datos, el instrumento regresa al modo de medición.

Nota: Si la etiqueta no se lee dentro de los 20 segundos, se cancela el procedimiento de registro. Una medición se puede almacenar solo una vez. También se puede almacenar un valor fuera de rango.

- Si hay menos de diez registros libres disponibles, la etiqueta "**LOG**" parpadeará mientras se almacenan los datos.
- Si la memoria de registro está llena, aparecerá el mensaje "**LOG FULL**" durante unos segundos en la pantalla LCD y el instrumento volverá al modo de medición sin almacenar el nuevo registro.

Para almacenar un nuevo registro, elimine uno o más registros.



VER DATOS REGISTRADOS

Los registros almacenados se pueden ver en cualquier momento presionando **RCL**. Para volver al modo de medición normal, presione **RCL** nuevamente.



BÚSQUEDA DE REGISTROS

Los registros almacenados se guardan en orden cronológico. El primer registro que se muestra es el último que se almacenó.

- Pulse las teclas ▲ o ▼ para desplazarse por la memoria de registros. Si mantiene pulsadas las teclas ▲ o ▼, aumentará la velocidad de desplazamiento. El desplazamiento por el registro es posible desde cualquier panel del registro, excepto los paneles "Borrar Último Registro" y "Borrar Todos los Registros".
- Al desplazarse por el registro, el número del registro se muestra durante un segundo en la pantalla LCD secundaria, junto con "TAG" si se realizó la identificación de la ubicación de muestreo.



Cuando se llega al final del registro, se escucha un pitido de error.

VISUALIZACIÓN DE REGISTROS

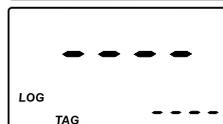
Cada registro contiene más información que el valor medido. La información adicional se agrupa en varios paneles.

Pulse **LEER▶** para desplazarse por los paneles de registros. Los paneles de registros se muestran uno a uno de forma circular.

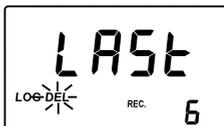
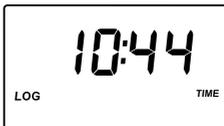
Cada registro contiene los siguientes paneles:



- El valor de registro (valor de turbidez) y el número de registro.
Nota: Si el valor de muestra registrado es una lectura fuera del rango, el valor máximo (1000) se mostrará parpadeando.
- La cadena hexadecimal de la etiqueta para la identificación de la ubicación de muestreo.
Nota: Si faltan los datos de identificación, se muestran guiones en su lugar.



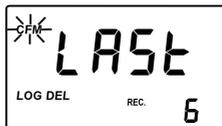
- Fecha de medición en formato AAAA.MM.DD.
- Hora de medición en formato hh:mm.
- Eliminar el panel del último registro (solo para el último registro).
- Eliminar todos los registros.



ELIMINAR EL ÚLTIMO REGISTRO

Para registrar otros valores, se deben eliminar el último registro o todos los registros.

- Para eliminar el último registro, presione **SETUP/DEL** mientras se encuentra en el panel de eliminación de últimos registros.
- El instrumento solicita confirmación y si se presiona **LOG/CFM**, se elimina el último registro. Para cancelar la función de eliminación, presione **READ▶** en lugar de **LOG/CFM**.
- Después de eliminar el registro, el instrumento pasa inmediatamente al primer panel del registro anterior. Si el registro se vacía, se mostrarán guiones durante un segundo y el instrumento volverá al modo inactivo.



ELIMINAR TODOS LOS REGISTROS

Para eliminar todos los registros, desplácese por el registro hasta que aparezca el panel Eliminar Todos los Registros en la pantalla LCD.

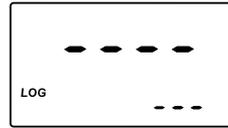
- Para eliminar todos los registros, presione **CONFIGURAR/ELIMINAR** mientras está en el panel eliminar todos los registros.



- El instrumento solicita confirmación y si se presiona **LOG/CFM**, se eliminan todos los registros. Para cancelar la función de eliminación, presione **READ▶** en lugar de **LOG/CFM**.



- Una vez que se eliminan todos los registros, se muestran guiones durante un segundo y el instrumento vuelve al modo inactivo.



BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP)

La función **GLP** permite al usuario ver los datos de la última calibración. Además, se puede eliminar la calibración del usuario.

Pulse **GLP▲** para entrar o salir de la consulta de datos GLP.

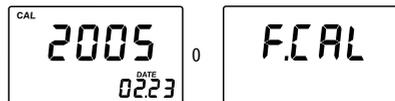


Hay varias funciones disponibles en el menú **GLP**.



Pulse **READ▶** para desplazarse por los siguientes datos GLP:

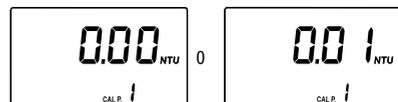
- La fecha de la última calibración, en formato AAAA.MM.DD. Si no se realizó ninguna calibración, se mostrará en la pantalla LCD el mensaje de calibración de fábrica, "F.CAL".



- La hora de la última calibración en formato hh:mm.



- Primer punto de calibración: 0.00 NTU si se omite o el valor de lectura real (p. ej., 0.01 NTU).



- Segundo punto de calibración.



- Tercer punto de calibración (si está disponible).
- Cuarto punto de calibración (si está disponible).
- Eliminar el panel de calibración.



SETUP/DEL

Para eliminar la calibración:

- Pulse **SETUP/DEL** mientras se encuentra en el panel de eliminación de calibración del GLP. Se eliminará la calibración del usuario y se restaurará la calibración de fábrica. El instrumento entrará automáticamente en modo inactivo.

CONFIGURACIÓN

El modo de configuración permite ver y modificar los parámetros del instrumento.

La etiqueta "CAL" parpadeante durante el modo de configuración sugiere presionar CAL para editar los parámetros.

- Para ingresar o salir de **CONFIGURACIÓN**, presione **SETUP/DEL**.
- Para seleccionar el parámetro que desea editar, presione las teclas **▲** o **▼** hasta que aparezca el panel deseado.



SETUP/DEL



GLP ▲



AVG ▼

CONFIGURAR EL MODO DE CUMPLIMIENTO DE LA EPA

Cuando la lectura de cumplimiento de la EPA está **ACTIVADA**, se muestra el mensaje "EPA" en la pantalla LCD secundaria y los valores informados se redondean para cumplir con los requisitos de informes de la EPA.

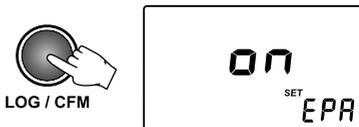
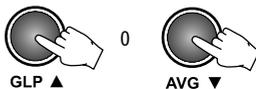


CAL

- Para editar el modo EPA, presione **CAL** cuando se muestre el panel de lectura de cumplimiento de "EPA". La configuración del parámetro y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.



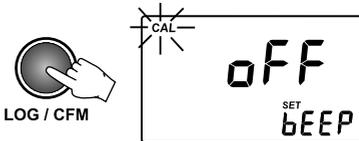
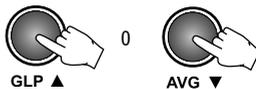
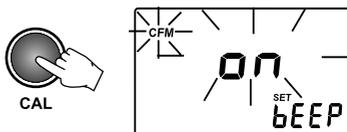
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para activar o desactivar el modo de cumplimiento de la EPA.
- Pulse **LOG/CFM** para guardar la configuración. La nueva opción seleccionada del parámetro se mostrará en la pantalla LCD. Alternativamente, pulse **CAL** para salir sin guardar la nueva configuración.



CONFIGURAR BEEPER

El **HI98703** tiene una alarma integrada que avisa cuando se lee la etiqueta, se presiona una tecla y se producen errores. La alarma se puede activar o desactivar.

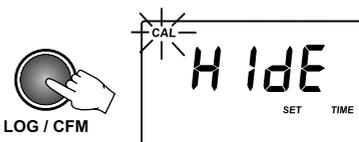
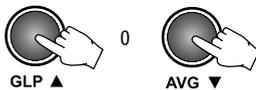
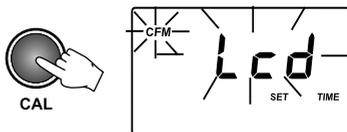
- Para activar o desactivar el beeper, pulse **CAL** cuando se muestre el panel de configuración del beeper. El estado del beeper y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para activar o desactivar el beeper.
- Pulse **LOG/CFM** para guardar el cambio. La nueva opción seleccionada se mostrará en la pantalla LCD. Alternativamente, pulse **CAL** para salir sin guardar los cambios.



MOSTRAR / OCULTAR LA HORA

Puede elegir entre mostrar u ocultar la hora y los minutos actuales en la pantalla LCD.

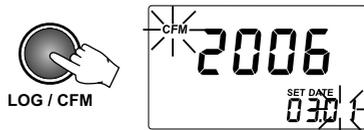
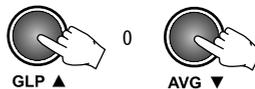
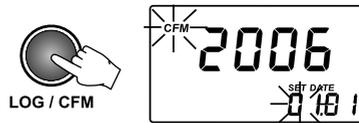
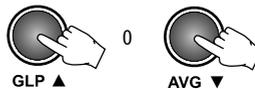
- Para configurar la visualización o ocultación de la hora, presione **CAL** cuando se muestre el panel de visualización/ocultación de la hora. El estado de visualización de la hora y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.
- Presione las teclas ▲ o ▼ para configurar la visualización/ocultación de la hora en la pantalla LCD.
- Presione **LOG/CFM** para guardar el cambio. La nueva opción seleccionada se mostrará en la pantalla LCD. Alternativamente, presione **CAL** para salir sin guardar los cambios.



CONFIGURAR LA FECHA

El turbidímetro **HI98703** tiene un reloj de tiempo real (RTC) incorporado. La hora del RTC se utiliza para generar una marca de tiempo única para cada valor registrado y para almacenar automáticamente la última fecha de calibración. La hora actual se puede visualizar en la pantalla LCD cuando el instrumento está en modo inactivo.

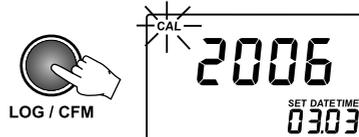
- Para configurar la fecha actual, presione **CAL** cuando se muestre el panel de configuración de fecha. El formato de fecha es AAAA.MM. DD. Los dos últimos dígitos del valor del año y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.
- Presione las teclas **▲** o **▼** para configurar el valor del año.
- Presione **LOG/CFM** o **READ▶** para comenzar a editar el valor del mes. El valor del mes comenzará a parpadear.
- Presione las teclas **▲** o **▼** para configurar el valor del mes.
- Presione **LOG/CFM** o **READ▶** para comenzar a editar el valor del día. El valor del día comenzará a parpadear.



- Presione las teclas **▲** o **▼** para configurar el valor del día.

*Nota: Para editar el año nuevamente, después de configurar el día, presione **READ▶**.*

- Presione **LOG/CFM** para guardar la nueva fecha. La nueva fecha se mostrará en la pantalla LCD. Alternativamente, presione **CAL** para salir sin guardar los cambios.

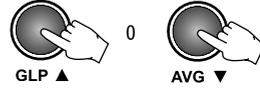


FIJAR LA HORA

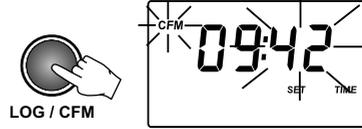
- Para configurar la hora actual, presione **CAL** cuando se muestre el panel de configuración de la hora. El formato de la hora es hh:mm. El valor de la hora y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.



- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor de la hora.

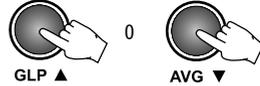


- Pulse **LOG/CFM** o **READ▶** para comenzar a editar los minutos. El valor de los minutos comenzará a parpadear.

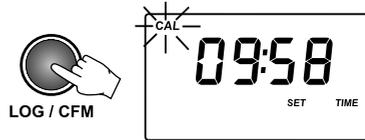


- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor de los minutos.

Nota: Para editar la hora nuevamente, después de haber editado los minutos, pulse READ▶.



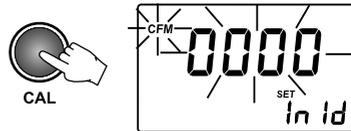
- Pulse **LOG/CFM** para guardar la nueva hora. Se mostrará la nueva hora configurada. Alternativamente, pulse **CAL** para salir sin guardar los cambios.



ESTABLECER EL ID DEL INSTRUMENTO

El ID del instrumento es un número de cuatro dígitos que el usuario puede editar. El ID del instrumento se descarga en la aplicación para PC junto con los datos registrados. Al establecer un ID diferente para cada instrumento, es posible combinar información de varios turbidímetros en la misma base de datos.

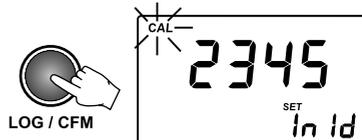
- Para configurar el ID del instrumento, presione **CAL** cuando se muestre el panel de configuración del ID del instrumento. El ID del instrumento predeterminado es 0000. El valor del ID existente y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.



- Presione las teclas ▲ o ▼ para configurar el nuevo ID del instrumento. Si mantiene presionadas las teclas ▲ o ▼, aumentará la velocidad de cambio.



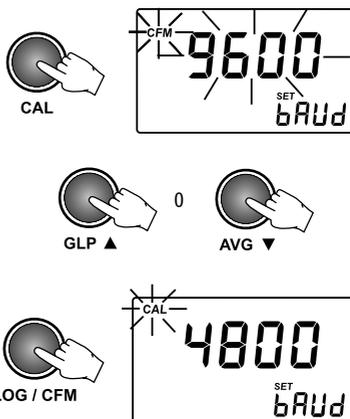
- Presione **LOG/CFM** para guardar el cambio. Se mostrará el nuevo ID del instrumento. Alternativamente, presione **CAL** para salir sin guardar los cambios.



CONFIGURAR LA VELOCIDAD EN BAUDIOS

El **HI98703** tiene un enlace RS232 y USB. Cuando se utiliza la conexión USB, la conexión RS232 se vuelve inactiva. Para comunicarse correctamente con la PC, se debe seleccionar la misma velocidad en baudios en el instrumento y en la aplicación de PC. Las velocidades en baudios disponibles son 1200, 2400, 4800 y 9600.

- Para configurar la velocidad en baudios, presione **CAL** cuando se muestre el panel de configuración de la velocidad en baudios. El valor del parámetro y la etiqueta "CFM" comenzarán a parpadear.
- Presione las teclas ▲ o ▼ para seleccionar el nuevo valor de la velocidad en baudios.
- Presione **LOG/CFM** para guardar el cambio. Se mostrará la nueva velocidad en baudios seleccionada. Alternativamente, presione **CAL** para salir sin guardar los cambios.



RETROILUMINACIÓN DE LA PANTALLA LCD

La pantalla LCD se puede iluminar para permitir que el usuario vea las lecturas incluso en entornos oscuros.

Para encender o apagar la luz de fondo, presione **LIGHT**.

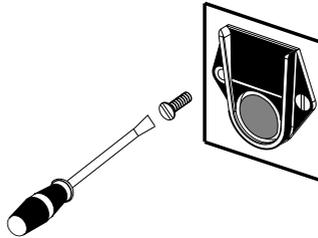
La luz de fondo se apagará automáticamente después de 25 segundos de inactividad para ahorrar batería.



INSTALACIÓN DE LA ETIQUETA

La etiqueta está alojada en un metal resistente que puede soportar entornos adversos. Sin embargo, es preferible proteger la etiqueta de la lluvia directa.

Coloque la etiqueta cerca de un punto de muestreo. Fijela de manera segura con los tornillos proporcionados, de modo que el iButton® metálico sea fácilmente accesible para la lectura de la etiqueta.



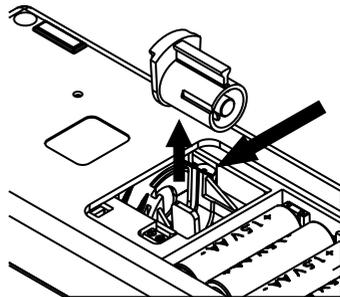
El número de etiquetas que se pueden instalar es prácticamente ilimitado. Se pueden pedir etiquetas adicionales (**HI920005** - Cinco soportes de etiquetas con etiquetas).

REEMPLAZO DE LÁMPARA

La lámpara de tungsteno del instrumento tiene una vida útil superior a 100.000 mediciones. En caso de fallo de la lámpara, esta puede reemplazarse fácilmente. Cuando la lámpara está dañada, el instrumento muestra el mensaje de error “no L”.

Para reemplazar la lámpara, siga estos pasos:

- Retire la tapa de la batería.
- Desatornille la conexión de la lámpara con un destornillador.
- Desbloquee la lámpara y extráigala tirando de ella desde el soporte de la lámpara.
- Coloque la nueva lámpara en la posición correcta y presiónela hasta que quede bien asegurada.
- Inserte los cables de la lámpara en el conector y ajústelos con un destornillador.



Advertencia: Después de reemplazar la lámpara, es necesario recalibrar el medidor.

GESTIÓN DE BATERÍAS

Para mediciones en terreno, el **HI98703** funciona con 4 baterías AA. La duración de la batería es suficiente para 1500 mediciones normales.

Al encender el instrumento, se estima la vida útil restante de la batería y se muestra en porcentaje.

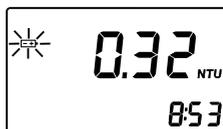
Para conservar la batería, es preferible utilizar mediciones normales en lugar de mediciones promediadas.

Las mediciones continuas mantienen la lámpara encendida y deben usarse con precaución si la duración de la batería es una preocupación.

Para ahorrar energía adicional, el instrumento se apagará automáticamente después de 15 minutos de inactividad. La luz de fondo se apagará después de 25 segundos desde la última pulsación de una tecla.

La vida útil de la batería se mide cada vez que la lámpara se enciende y, si la carga restante es inferior al 10%, el icono de batería parpadeará en la pantalla LCD para advertir al usuario que las baterías deben ser reemplazadas.

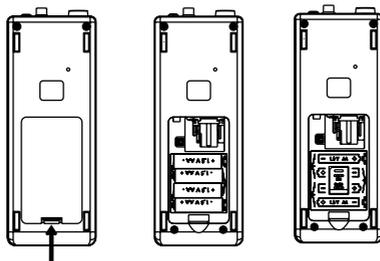
Cuando las baterías estén completamente descargadas, aparecerá el mensaje "**0% bAtt**" durante un segundo y el instrumento se apagará. Para volver a utilizar el instrumento, reemplace las baterías con unas nuevas o utilice un adaptador de corriente.



REEMPLAZO DE BATERÍAS

Para reemplazar las baterías, siga estos pasos:

- Presione **ON/OFF** para apagar el instrumento.
- Abra la tapa de las baterías presionando el clip de bloqueo.



- Retire las baterías usadas e inserte 4 baterías nuevas de 1.5V tipo AA, prestando atención a la polaridad correcta según lo indicado en el compartimento de las baterías.
- Vuelva a colocar la tapa y presiónela hasta que quede bloqueada.
- Encienda el instrumento presionando **ON**.

Advertencia: Reemplace las baterías solo en un área no peligrosa.

USO DE UN ADAPTADOR DE CA

El **HI98703** puede ser alimentado mediante un adaptador de CA cuando se utiliza en el laboratorio. Consulte la sección de **Accesorios** para seleccionar el adaptador de CA correcto.

Para alimentar el instrumento, simplemente conecte el adaptador de CA al dispositivo (consulte la sección **Descripción de Conectores**, página 10). No es necesario apagar el instrumento al conectar el adaptador externo.

Nota: La conexión al adaptador externo no recargará las baterías.

INTERFAZ DE PC

Para usar completamente la función del sistema de identificación de la etiqueta del instrumento, los datos medidos deben descargarse a una computadora. El instrumento puede usar la conexión RS232 o USB para comunicarse con la PC. Cuando use el protocolo RS232, simplemente conecte un cable serial HI920011 entre el instrumento y la computadora.

Para usar el protocolo USB, simplemente conecte un cable USB normal entre el instrumento y la PC.

En ambos casos, la PC debe ejecutar la aplicación **HI92000** para una transferencia de datos exitosa. Para permitir que nuestros usuarios accedan a la última versión del software compatible con PC Hanna Instruments, hicimos los productos disponibles para descargar en <http://software.hannainst.com>. Seleccione el código de producto y haga clic en **Descargar Ahora**. Después de que se complete la descarga, use el archivo **Setup.exe** para instalar el software.

CÓDIGOS DE ERROR

HI98703 tiene un poderoso sistema de diagnóstico. Los errores comunes se detectan y se informan para un fácil diagnóstico y mantenimiento.

ERROR	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN
Err1 – Err3; Err6; Err7; Err8	Errores críticos. El instrumento emite un pitido y se apaga.	Llame al servicio de Hanna Instruments
Err4	El instrumento emite poco dos veces y se apaga después de 10 segundos.	Presione simultáneamente hacia arriba y hacia abajo para restablecer el contenido de EEPROM.
Tapa	La tapa no está cerrada.	Cierre la tapa. Si el error persiste, devuelva el instrumento.
no L	Lámpara rota o sin luz.	Reemplace la lámpara. Verifique el sistema óptico en busca de obstrucciones.
L Lo	No hay suficiente luz.	Verifique sistema óptico en busca de obstrucciones.
-LO-	El estándar utilizado para el punto de arranque actual es demasiado bajo.	Verifique el estándar y use el correcto.
-HI-	El estándar utilizado para el punto de arranque actual es demasiado alto.	Verifique el estándar y use el correcto.
Parpadeo Batería	La duración de la batería es demasiado baja.	Reemplace las baterías.
bAtt	Las baterías están demasiado descargadas para las medidas correctas.	Reemplace las baterías.

ACCESORIOS

HI710005	Adaptador de voltaje de 115 V a 12 V CC (enchufe de EE. UU.)
HI710006	Adaptador de voltaje de 230V a 12 Vdc (enchufe europeo)
HI710012	Adaptador de voltaje de 240 V a 12 V CC (enchufe británico)
HI710013	Adaptador de voltaje de 230 V a 12 V CC (enchufe de Sudáfrica)
HI710014	Adaptador de voltaje de 230 V a 12 V CC (enchufe australiano)
HI731318	Pañuelo para limpiar cubetas (4 Uds.)
HI731331N	Cubetas de vidrio (4 Uds.)
HI731335N	Tapas para cubetas (4 Uds.)
HI740027P	Batería AA de 1.5 V (12 Uds.)
HI740234	Lámpara de repuesto para turbidímetro EPA (1 ud.)
HI92000	Software compatible con Windows®
HI920005	5 portaetiquetas con etiquetas
HI920011	Cable de conexión RS232 de 5 a 9 pines
HI93703-50	Solución de limpieza de cubetas (230 mL)
HI98703-58	Aceite de silicona (15 mL)

CERTIFICACIÓN

Todos los instrumentos de Hanna se ajustan a las **Directivas Europeas de CE.**

Eliminación de Equipos Eléctricos y Electrónicos. Este producto no debe ser tratado como un residuo doméstico. En su lugar, debe entregarse en un punto de recolección adecuado para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos, lo que ayudará a conservar los recursos naturales.

Eliminación de Baterías Usadas

Este producto contiene baterías; no las deseche con los residuos domésticos. Entréguelas en un punto de recolección apropiado para su reciclaje.

Eliminando correctamente el producto y las baterías, se evita cualquier posible impacto negativo en la salud humana y el medio ambiente. Para más información, contacte con su municipio, servicio local de gestión de residuos, el lugar de compra del producto, o visite www.hannachile.com.



RECOMENDACIONES PARA USUARIOS

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que sea totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se utilizará.

Cualquier modificación realizada por el usuario en el equipo suministrado puede afectar el rendimiento del medidor.

Para su seguridad y la del medidor, no utilice ni almacene el equipo en entornos peligrosos.

GARANTÍA

El **HI98703** está garantizado por un año contra defectos de fabricación y materiales, siempre que se utilice para su propósito previsto y se mantenga según las instrucciones del manual. Esta garantía está limitada a la reparación o reemplazo sin costo.

Los daños causados por accidentes, uso indebido, manipulación o falta de mantenimiento adecuado no están cubiertos por la garantía.

Si se requiere servicio técnico, contacte con su oficina local de Hanna Instruments. Si el equipo está dentro del período de garantía, proporcione el modelo, fecha de compra, número de serie y una descripción del problema.

Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificará sobre los costos del servicio. Si el instrumento debe ser devuelto a Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de Devolución del Departamento de Servicio Técnico y envíelo con los gastos de envío prepagados. Asegúrese de embalar el equipo correctamente para una protección total durante el transporte.

Para validar la garantía, complete y devuelva la tarjeta de garantía incluida dentro de los 14 días posteriores a la fecha de compra.

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



Sede Mundial

Hanna Instruments.
Lo Echevers 311, Quilicura,
Santiago.

www.hannainst.com