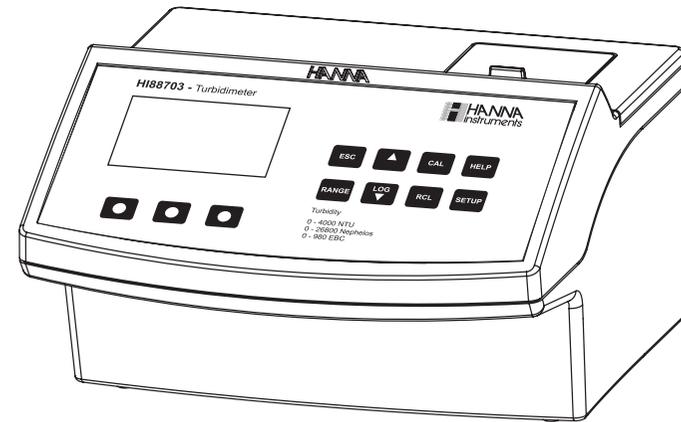


# HI 88703

## Turbidímetro



MAN188703  
02/07

Estimado Cliente,  
 Gracias por elegir un producto Hanna. Este manual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del instrumento. Léalo cuidadosamente antes de usar el medidor.

## INDICE

INSPECCION PRELIMINAR .....	3
DESCRIPCION GENERAL .....	3
ABREVIATURAS .....	4
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....	4
DESCRIPCION FUNCIONAL .....	6
ESPECIFICACIONES .....	8
CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICION EXACTA .....	9
PUESTA EN MARCHA .....	15
SELECCION DE RANGO .....	16
MODO TUTORIA .....	16
MODO AYUDA .....	17
PROCEDIMIENTO DE MEDICION PARA RANGO DE MEDICION RATIO/NON RATIO .....	17
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION PARA RANGO DE TURBIDEZ RATIO/NON RATIO .....	20
GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP) .....	25
RESTAURAR LA CALIBRACION DE FABRICA .....	25
REGISTRO DE DATOS Y RECUPERACION DE REGISTROS .....	26
SETUP (CONFIGURACION) .....	27
SUSTITUCION DE LA LAMPARA .....	30
SUSTITUCION DEL FUSIBLE .....	30
INTERFAZ CON PC .....	30
ACCESORIOS .....	31
GARANTIA .....	31
RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS .....	31

## ACCESORIOS

### LOTES DE REACTIVO

- HI 93703-58 Aceite silicónico (15 ml)  
 HI 88703-11 Juego de calibración para turbidímetro (<0.1, 15, 100 750 y 2000 NTU)

### OTROS ACCESORIOS

- HI 731318 Paño para limpiar cubetas (4 u.)  
 HI 731331 Cubetas de vidrio (4 u.)  
 HI 731335N Tapas para cubetas (4 u.)  
 HI 740234 Lámpara de repuesto para turbidímetro EPA (1 u.)  
 HI 92000 Software compatible con Windows®  
 HI 93703-50 Solución para limpieza de cubetas (230 ml)

## GARANTIA

HI 88703 de Hanna Instruments está garantizado durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sea usado 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 N° 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 PARA LOS USUARIOS

Antes de utilizar este producto, cerciórese de que sea totalmente apropiado para su aplicación concreta y para el entorno en el que va a ser utilizado.

El funcionamiento de este instrumento 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 un horno microondas. Para su propia seguridad y la del instrumento no use ni almacene el instrumento en zonas peligrosas.

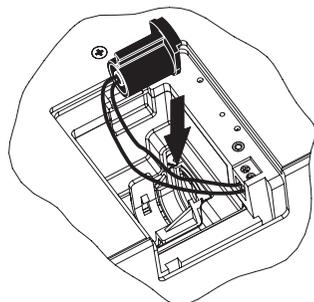
## SUSTITUCION DE LA LAMPARA

La lámpara de tungsteno del instrumento tiene una vida para más de 100.000 mediciones. En caso de fallo de la lámpara, la lámpara defectuosa puede ser reemplazada fácilmente. Cuando se rompe la lámpara, el instrumento muestra un mensaje de error de lámpara.



Para sustituir la lámpara proceda del siguiente modo:

- Desconecte el instrumento y desenchufe el cordón de alimentación.
- Suelte el tornillo de fijación de la tapa de la lámpara.
- Quite la tapa de la lámpara.
- Suelte los cables de la lámpara de su conector.
- Suelte la lámpara y sáquela del porta-lámparas.
- Ponga la nueva lámpara en la posición correcta e introdúzcala hasta que esté firmemente fijada.
- Inserte los cables de la lámpara en el conector y ajústelos mediante un destornillador.
- Vuelva a colocar la tapa y fíjela con el tornillo.

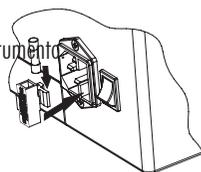


**Atención:** Tras reemplazar la lámpara el instrumento ha de ser recalibrado.

## SUSTITUCION DEL FUSIBLE

Para cambiar el fusible proceda del siguiente modo:

- Desconecte el cordón de alimentación del panel posterior del instrumento.
- Saque el porta-fusible situado cerca del conector del cordón de alimentación.
- Cambie el fusible por uno similar.
- Introduzca el porta-fusible con el fusible en el lugar adecuado.



## INTERFAZ CON PC

La descarga de los registros del instrumento al PC puede realizarse con el software compatible con Windows HI 92000 (opcional). HI 92000 ofrece también funciones de trazado de gráficos y ayuda on-line. Los datos pueden ser exportados a los programas de hoja de cálculo más difundidos para su posterior análisis. Para conectar su instrumento a un PC, use un cable USB estándar. Asegúrese de que su instrumento esté apagado. Enchufe un extremo en el conector USB del instrumento y el otro en el puerto USB de su PC. Utilice el software HI 92000 para descargar datos desde el instrumento.

## 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.

Este turbidímetro de sobremesa HI 88703 se suministra completo con:

- Cinco Cubetas y Tapas para Muestra
- Cubetas de Calibración para Turbidímetro
- Aceite Silicónico
- Paño para limpiar cubetas
- Cordón de Alimentación
- Manual de Instrucciones
- Certificado de Calidad del Instrumento

**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.

## DESCRIPCION GENERAL

HI 88703 es un instrumento de gran precisión, que se beneficia de los años de experiencia de Hanna como fabricante de instrumentos analíticos.

El HI 88703 está especialmente diseñado para medir la calidad del agua, proporcionando lecturas fiables y precisas en turbidez baja. El HI 88703 cumple e incluso sobrepasa los requisitos de USEPA y Métodos Estándar.

El instrumento está basado en un sistema óptico de última generación, que garantiza resultados precisos, asegura la estabilidad a largo plazo y minimiza la luz parásita y las interferencias de color. También compensa las variaciones de intensidad de la lámpara, haciendo que no sea necesario calibrarlo frecuentemente.

Las cubetas cilíndricas de 25 mm fabricadas de vidrio óptico especial garantizan la repetibilidad de las mediciones.

Las mediciones de Turbidez pueden realizarse en el rango de 0,00 a 4000 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez) cuando se usan mediciones ratiométricas y en el rango de 0,00 a 40,0 NTU cuando se usa el método non ratio. El instrumento dispone de modo lectura en cumplimiento con EPA que redondea la lectura para cumplir con los requisitos de EPA. Como alternativa, dispone de unidades de medición EBC y Nephelos.

Dependiendo de la muestra medida y de la precisión requerida, se puede seleccionar medición normal, medición continua o medición media de lecturas.

Se puede realizar la calibración a dos, tres, cuatro o cinco puntos mediante los estándares (<0.1, 15, 100, 750 y 2000 NTU) suministrados. Cuando se usan los estándares preparados por el usuario, los puntos de calibración pueden ser modificados.

HI 88703 dispone de funciones G.L.P. (Good Laboratory Practice) completas, lo que permite la trazabilidad de las condiciones de calibración. Se pueden comprobar los últimos puntos de calibración, fecha y hora. HI 88703 tiene una interfaz simple con un LCD gráfico fácil de entender. Todos los mensajes tienen un texto sencillo, fácil de leer y entender. Dispone de ayuda contextual completa con solo tocar un botón. Toda la información y mensajes de ayuda están disponibles en varios idiomas. Las señales acústicas de confirmación y error ayudan al operario durante el uso del instrumento. Además, un modo tutoría de funcionamiento guía al usuario paso a paso durante el proceso de análisis. La función registro de datos del instrumento ofrece información completa de la medición. Se pueden guardar hasta 200 registros en la memoria interna y consultarlos en cualquier momento. Para su posterior memorización o análisis, los datos pueden ser descargados a un PC usando el puerto USB.

## ABREVIATURAS

NTU	Unidades Nefelométricas de Turbidez	RTC	Reloj a Tiempo Real
JTU	Unidades Jackson de Turbidez	RH	Humedad Relativa
FTU	Unidades Formazina de Turbidez	ID	Identificación
USEPA	Agencia de Protección Medioambiental de EE UU	EBC	Convención Cervecera Europea
LCD	Display de Cristal Líquido		

## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La turbidez es una propiedad óptica que hace que la luz sea dispersada y absorbida, en lugar de ser transmitida. La dispersión de la luz que pasa a través de un líquido la causan principalmente los sólidos suspendidos. Cuanto mayor es la turbidez, mayor es la cantidad de luz dispersada. Dado que incluso las moléculas en un fluido muy puro dispersan cierto grado de luz, ninguna solución tendrá una turbidez cero. El **Método 180.1 de USEPA** especifica los parámetros clave del sistema óptico para medir la turbidez del agua potable, agua marina o agua superficial en el rango de 0 a 40 NTU, usando el método nefelométrico.

El instrumento **HI 88703** está diseñado para cumplir e incluso superar los criterios especificados por el **Método 180.1 de USEPA** y **2130 B de Standard Methods**.

El haz de luz que atraviesa la muestra se dispersa en todas direcciones. La intensidad y la forma de la luz dispersada se ve afectada por muchas variables como la longitud de onda de la luz incidente, el tamaño y forma de las partículas, el índice de refracción y el color.

El sistema óptico incluye una lámpara con filamento de tungsteno, un detector de luz dispersada (90°) y un detector de luz transmitida (180°).

### Señal Acústica (Pitido)

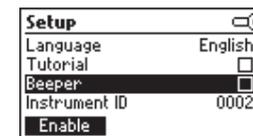
Opción: **Activar** o **Desactivar**.

Esta opción se usa para activar/desactivar la señal acústica.

Pulse la tecla funcional "Enable" para activar o desactivar esta opción.

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

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



### ID del Instrumento

Opción: 0 a 9999.

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

Pulse la tecla funcional **Modify** (MODIFICAR) para acceder a la pantalla de ID del instrumento. Pulse las teclas ▲ ▼ para configurar el valor deseado.

Pulse la tecla funcional **Accept** (ACEPTAR) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el nuevo valor.



### Información acerca del instrumento

Pulse la tecla funcional "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).



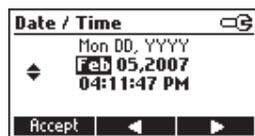
## Fecha/Hora

Esta opción se usa para configurar la fecha y hora del instrumento.

Pulse **Modify** (MODIFICAR) para cambiar la fecha/hora.

Pulse las teclas funcionales ◀▶ para seleccionar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo). Use las teclas ▲▼ para cambiar el valor.

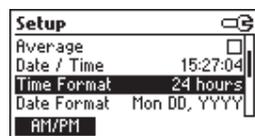
Pulse la tecla funcional **Accept** (ACEPTAR) para confirmar el nuevo valor o ESC para volver a modo configuración sin guardar la nueva fecha u hora.



## Formato Hora

Opción: AM/PM o 24 horas.

Pulse la tecla funcional "AM/PM" para seleccionar el nuevo valor.

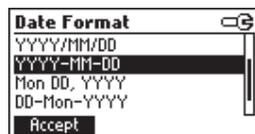
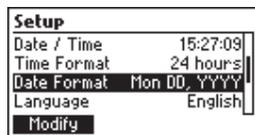


## Formato Fecha

Pulse la tecla funcional **Modify** (MODIFICAR) para cambiar el Formato Fecha.

Use las teclas ▲▼ para seleccionar el formato deseado.

Pulse la tecla funcional **Accept** (ACEPTAR) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el nuevo formato.



## Idioma

Pulse la correspondiente tecla funcional para cambiar de opción.

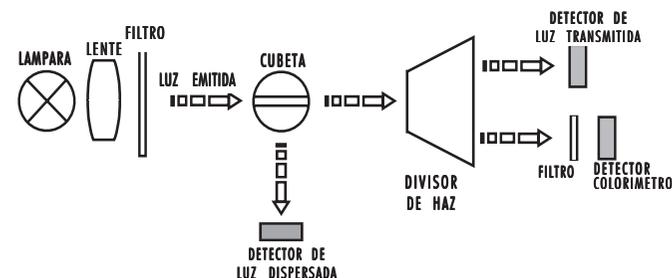
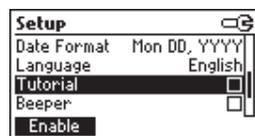
Si el nuevo idioma seleccionado no puede ser cargado, se recargará el idioma previamente seleccionado.



## Tutoría

Esta opción se usa para activar/desactivar el modo tutoría. Si esta opción está activada, proporcionará al usuario breves guías en el display.

Pulse la tecla funcional "Enable" para seleccionar esta opción.



Para el rango de turbidez ratio, el microprocesador del instrumento calcula el valor NTU, basándose en las señales que llegan de los dos detectores, mediante un efectivo algoritmo. Este algoritmo corrige y compensa las interferencias de color, por lo que las lecturas del **HI 88703** llevan compensación de color. El sistema óptico y técnica de medición compensan también las fluctuaciones de intensidad de la lámpara, minimizando la necesidad de calibrar el instrumento frecuentemente.

Para el rango de turbidez non ratio, el valor NTU se calcula basándose en la señal del detector de luz dispersada (90°). El método ofrece una alta linealidad en el rango bajo. El método es más sensible a las fluctuaciones de intensidad de la lámpara.

El límite de detección más bajo de un turbidímetro se determina por la llamada "luz parásita". La luz parásita es la luz detectada por los sensores que no está causada por la dispersión de la luz de las partículas suspendidas.

El sistema óptico del instrumento **HI 88703** está diseñado para tener una luz parásita muy baja, proporcionando resultados precisos en muestras con turbidez baja. Sin embargo, se debe prestar especial atención al medir turbidez baja (ver página 9 "Consejos Generales para una Medición Exacta" para la preparación de la muestra y técnicas de medición).

## UNIDADES DE MEDICION

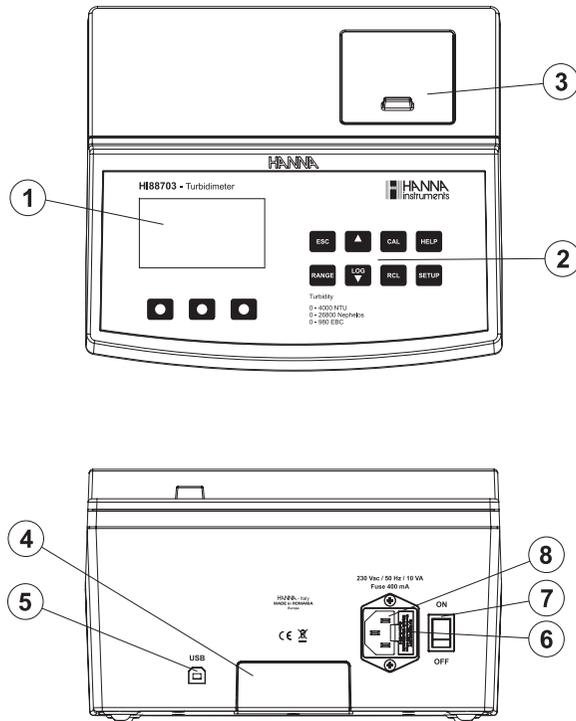
Las unidades más usadas para turbidez son NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez). En la industria cervecera una unidad muy común es EBC (Convención Cervecera Europea).

El turbidímetro **HI 88703** ofrece las mediciones en NTU, EBC o Nephelos. Un NTU es igual a 0,245 EBC o 6,7 Nephelos.

La calibración y mediciones se realizan solo en NTU y los resultados en otras unidades se obtienen multiplicando por los respectivos factores.

## DESCRIPCION FUNCIONAL

### DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO



- 1) Display de Cristal Líquido (LCD). El LCD dispone de iluminación para una mejor visibilidad en entornos oscuros.
- 2) Teclado. Resistente a salpicaduras.
- 3) Tapa de la célula de medición. Cierre esta tapa antes de iniciar una medición.
- 4) Tapa de la lámpara y el tornillo de fijación correspondiente
- 5) Conector USB
- 6) Compartimento para fusible
- 7) Interruptor de alimentación eléctrica
- 8) Conector de alimentación eléctrica

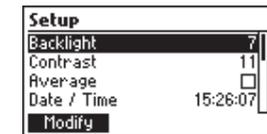
## CONFIGURACION (SETUP)

En modo Configuración (Setup) se pueden cambiar los parámetros del instrumento. Algunos parámetros afectan a la secuencia de medición y otros son parámetros generales que cambian el comportamiento y aspecto del instrumento. Se puede acceder al modo Configuración (Setup) desde la pantalla principal pulsando la tecla SETUP.

Pulse ESC o SETUP para volver a la pantalla principal.

Aparecerá una lista de parámetros de configuración con los valores configurados actualmente. Pulse HELP si desea información adicional.

Pulse las teclas flecha para seleccionar el parámetro y dependiendo del tipo de parámetro, seleccionar el nuevo valor como sigue:



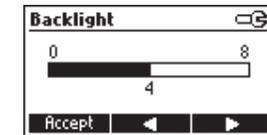
### Iluminación del Display

Valores: 0 a 8.

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

Use las teclas ▲ o ▼ (como alternativa, las teclas funcionales ◀▶) para aumentar/reducir la iluminación del display.

Pulse la tecla funcional **Accept** (ACEPTAR) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el nuevo valor.



### Contraste

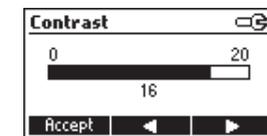
Valores: 0 a 20.

Esta opción se usa para configurar el contraste del display.

Pulse la tecla funcional "Modify" (MODIFICAR) para cambiar el contraste del display.

Use las teclas ▲ o ▼ (como alternativa, las teclas funcionales ◀▶) para aumentar/reducir el valor.

Pulse la tecla funcional **Accept** (ACEPTAR) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el nuevo valor.

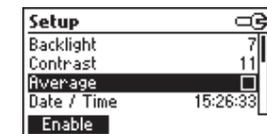


### Media

Opción: **Activar** o **Desactivar**.

Esta opción sirve para activar/desactivar el modo media de valores medidos. Si está activada, el instrumento toma 10 lecturas y muestra el valor medio resultante. La media parcial se muestra durante la medición.

Pulse la tecla funcional para activar o desactivar esta opción.



## REGISTRO Y RECUPERACION DE DATOS

El HI 88703 tiene una potente función de registro que puede memorizar hasta 200 registros.

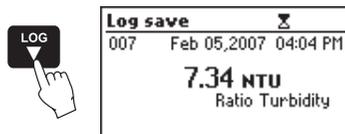
Cada registro contiene:

- el rango de medición,
- el valor de lectura,
- las unidades de medición,
- la fecha y hora de la medición,
- el número de registro en curso.

Notas: • El registro solo puede ser guardado tras completar una medición.  
• Una medición solo puede ser guardada una vez.

### GUARDAR UN REGISTRO

Para guardar un registro, basta con pulsar la tecla LOG tras completar la medición. Se asigna un número de registro a cada medición registrada. Cada lectura solo puede ser guardada una vez.



### RECUPERAR UN REGISTRO

La memoria de registros puede ser consultada en cualquier momento con solo pulsar la tecla RCL. Para salir de modo consultar registros, pulse la tecla RCL de nuevo.



Los registros de la memoria se muestran en el display de uno en uno, comenzando por el más reciente. La información relativa a un registro se muestra en una pantalla.

Para pasar de unos registros a otros pulse las teclas ▲ o ▼ LOG.

### BORRAR REGISTROS

Se puede borrar el último registro o todos los registros.

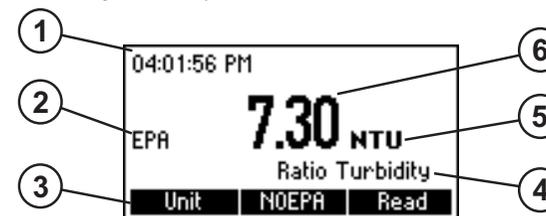
Para borrar el último registro, basta con pulsar la tecla funcional "Delete" (BORRAR) cuando el display muestre el último registro. El registro será borrado e inmediatamente aparecerá el siguiente registro. Para borrar todos los registros, pulse la tecla funcional "DelAll" (BORRARTODO). Aparecerá una pantalla de confirmación. Pulse la tecla funcional "CFM" para confirmar la acción. Los registros serán borrados y el instrumento volverá a la pantalla principal.



Nota: Cuando se realiza esta acción se borran los registros de todos los parámetros.

### DESCRIPCION DEL DISPLAY

El display contiene los siguientes campos:



- 1) La hora actual en el formato seleccionado
- 2) Información relativa a la medición
- 3) Teclas funcionales
- 4) Parámetros actualmente seleccionados
- 5) Unidades de Medición
- 6) Valor medido

### DESCRIPCION DEL TECLADO

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

- La función de cada una de las tres teclas funcionales depende del nombre visualizado en el LCD sobre ellas
- Pulsar para volver a la pantalla principal.
- Cuando está en la pantalla principal, pulsar para acceder a la pantalla de cambio de parámetro.
- Pulsar para moverse hacia arriba en el menú o ayuda o para incrementar un valor configurado.
- Pulsar para moverse hacia abajo en el menú o ayuda o para reducir un valor configurado. Pulsar para registrar la lectura en curso.
- Pulsar para acceder al menú de calibración.
- Pulsar para recuperar el registro.
- Pulsar para mostrar la pantalla de ayuda.
- Pulsar para acceder a la pantalla de configuración (Setup).

## ESPECIFICACIONES

Rango - modo non ratio	0,00 a 9,99; 10,0 a 40,0 NTU 0,0 a 99,9; 100 a 268 Nephelos 0,00 a 9,80 EBC
Resolución - modo non ratio	0,01; 0,1 NTU 0,1; 1 Nephelos 0,01 EBC
Rango - modo ratio	0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 4000 NTU 0,0 a 99,9; 100 a 26800 Nephelos 0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 980 EBC
Resolución - modo ratio	0,01; 0,1; 1 NTU 0,1; 1 Nephelos 0,01; 0,1, 1 EBC
Selección de rango	Automáticamente
Precisión	±2% de lectura plus 0,02 NTU (0,15 Nephelos; 0,01 EBC) ±5% de lectura superior a 1000 NTU (6700 Nephelos; 245 EBC)
Repetibilidad	±1% de lectura o 0,02 NTU (0,15 Nephelos; 0,01 EBC) el que sea mayor
Luz Parásita	< 0,02 NTU (0,15 Nephelos; 0,01 EBC)
Detector de luz	Fotocélula de Silicio
Método	Método Nefelométrico (90°) o Método Ratio Nefelométrico (90° y 180°), Adaptación del Método 108.1 de USEPA y 2130 B de Standard Methods .
Modo de medición	Normal, Media, Continua.
Estándares de Turbidez	<0.1, 15, 100, 750 y 2000 NTU
Calibración	Calibración a dos, tres, cuatro o cinco puntos
Fuente de Luz	Lámpara con filamento de tungsteno
Duración de la lámpara	más de 100.000 lecturas
Display	LCD gráfico 40 x 70mm (64x128 pixels) con retroiluminación
Memoria de Registros	200 registros
Interfaz en serie	USB
Condiciones de uso	0°C (32°F) a 50°C (122°F); HR máx 95% sin condensación
Alimentación	230 V/50 Hz ó 115 V/60 Hz 20 W
Auto-desconexión	Tras 15 minutos de inactividad
Dimensiones	230 x 200 x 145 mm L x A x Alt.
Peso	2,5 Kg

## GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP)

El HI 88703 tiene información GLP completa incorporada. La fecha de calibración y los puntos de calibración se muestran de forma completa para cada rango.

Para visualizar la información GLP, basta con pulsar la tecla CAL. Aparece una pantalla con el número de serie del instrumento y con información sobre la calibración. Para obtener información adicional, pulse la tecla funcional "GLP".

GLP contiene:

- Número de serie del instrumento
- La fecha de la última calibración del usuario, en el formato seleccionado y hora en formato hh.mm. Si no se ha realizado calibración, aparece el mensaje "Factory Calibration" (CALIBRACION DE FABRICA).
- Parámetro como Turbidez Ratio y Turbidez Non Ratio.
- El valor de cada punto de calibración (hasta 5 puntos para turbidímetro ratio y 2 puntos para turbidímetro non ratio). Si se ha saltado el primer punto de calibración, el display muestra el valor 0,00.

Calibration	
SN 88703xxxxxxx	
User Cal date&time:	Feb 06,2007 08:45 AM
Non-ratio Turbidity	
Cal	GLP Delete

GLP	
CalPoint1:	0.00NTU
CalPoint2:	15.0NTU
CalPoint3:	100.0NTU
CalPoint4:	750NTU
Cal	Delete

## RESTAURAR LA CALIBRACION DE FABRICA

Para restaurar la calibración de fábrica para el rango seleccionado en ese momento, pulse la tecla CAL CHECK cuando esté en la pantalla principal. Aparece la primera pantalla para GLP. Pulse la tecla funcional "Delete" (BORRAR) para iniciar el procedimiento de borrado de calibración y a continuación pulse la tecla funcional "CFM" para borrar la calibración personalizada y restaurar la calibración de Fábrica. Nota: Solo se borra la calibración personalizada para el rango seleccionado en ese momento.

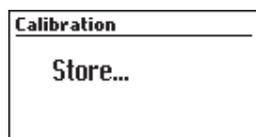
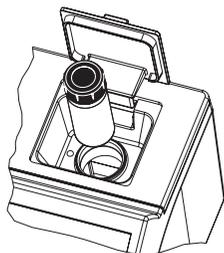
Calibration	
SN 88703xxxxxxx	
User Cal date&time:	Feb 06,2007 08:45 AM
Non-ratio Turbidity	
Cal	GLP Delete

Calibration Delete	
Delete user calibration?	
Free Chlorine	
CFM	

### CALIBRACION A CINCO PUNTOS (solo Turbidez Ratio)

Para realizar una calibración a cinco puntos, continúe el procedimiento con los siguientes pasos:

- Retire la cubeta del cuarto estándar.
- Ponga la cubeta de estándar de 2000 NTU (o el cuarto estándar de formacina preparado) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.
- Cierre la tapa y pulse la tecla funcional "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.
- Al final de la medición, se guarda la calibración y el display mostrará brevemente "Store...". El instrumento vuelve a la pantalla principal.



### MENSAJES DE ERROR DE CALIBRACION

Si el valor del estándar leído durante la calibración está demasiado alejado del valor configurado, el instrumento mostrará un mensaje de estándar bajo o estándar alto.



Compruebe si se está usando el estándar correcto o prepare un nuevo estándar, si usa formacina, y repita la lectura del estándar.

Si los coeficientes de calibración calculados están fuera de cierto rango se muestra un mensaje de error de calibración.



### FUNCION "FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION"

El instrumento tiene un mecanismo para evitar tomar mediciones en un rango donde la calibración no garantiza los mejores resultados. El display muestra el mensaje "Out of Calibration Range" (FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION) en la línea de mensajes en las siguientes situaciones:

- Cuando el primer punto de calibración sea superior a 0,15 NTU y la lectura esté por debajo de 10 NTU.
- Cuando se ha realizado una calibración a dos puntos y el valor de lectura es superior a 40 NTU.
- Cuando se ha realizado una calibración a tres puntos y la lectura es superior al 150% del valor del tercer punto.
- Cuando se ha realizado una calibración a cuatro puntos y la lectura es superior al 200% del valor del cuarto punto.



## CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICION EXACTA

HI 88703 es un medidor de gran precisión para turbidez. Para usar el instrumento correctamente y beneficiarse de todas sus funciones, es muy importante que el analista use técnicas de medición adecuadas para obtener lecturas exactas, precisas y reproducibles. Deberá prestar especial atención durante la preparación y manipulación de las muestras. Las instrucciones que detallamos a continuación deberán ser seguidas cuidadosamente durante la medición y la calibración para garantizar la mayor precisión.

### REGLAS GENERALES

- Cuando tome mediciones, ponga siempre el instrumento sobre una superficie estable y plana.
- No opere bajo la luz solar directa.
- Cuando no esté utilizando el instrumento, mantenga la tapa cerrada para evitar que entre polvo o suciedad.
- Cierre siempre la tapa del instrumento durante la medición.
- Nunca use cubetas rayadas ni agrietadas porque pueden causar lecturas inexactas.
- Tape siempre las cubetas para evitar derramar la muestra dentro del instrumento.
- No use demasiado aceite para evitar la contaminación del sistema óptico.
- A ser posible use cubetas indexadas y coincidentes.
- A ser posible use la misma cubeta para la puesta a cero y mediciones de Cloro Libre y Total.

### CUBETA

La cubeta es parte del sistema óptico en todas las mediciones. La luz llega a la muestra atravesando el vidrio de la cubeta. Por consiguiente, la medición puede verse afectada por las imperfecciones del vidrio, suciedad, polvo, zonas rayadas, o huellas dactilares presentes en la superficie de la cubeta. Se deberá tener especial cuidado al preparar y manipular la cubeta.

**Nota:** Si está usando múltiples cubetas, haga siempre coincidir las cubetas.

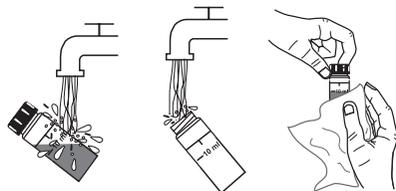
### MANIPULACION DE LAS CUBETAS

Las cubetas no deberán estar rayadas ni agrietadas. Cualquier cubeta visiblemente rayada deberá ser desechada. Las cubetas deberán ser lavadas periódicamente con ácido. Tras lavarlas, las cubetas deberán ser enjuagadas perfectamente varias veces con agua destilada o desionizada. Deje que se sequen al aire y si va a guardarlas durante largos períodos de tiempo póngales la tapa para evitar que se ensucien por dentro. Al manipular la cubeta toque solamente la tapa o su parte superior (por encima de la línea horizontal).

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

### PREPARACION DE LAS CUBETAS

Cada vez que se use una cubeta deberá estar limpia por dentro y por fuera. Cuando se introduzca en el instrumento, deberá estar seca por fuera y completamente libre de huellas dactilares o suciedad.



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

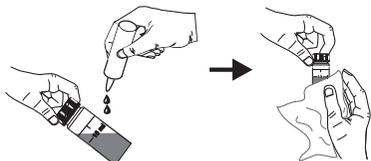
#### ENGRASADO DE LA CUBETA

Para ocultar pequeñas imperfecciones y arañazos, las cubetas deberán ser engrasadas por fuera con el aceite silicónico suministrado. Esto es muy importante, especialmente para muestras con turbidez baja (< 1 NTU), caso contrario los arañazos pueden contribuir a alterar las lecturas de turbidez.

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

**Atención:** No aplique aceite silicónico en exceso porque puede retener suciedad o contaminar la célula de medición del instrumento, alterando las lecturas de turbidez.

Es muy importante aplicar el aceite silicónico sobre una cubeta limpia y seca. Aplique unas pocas gotas y limpie la cubeta minuciosamente con un paño sin pelusa. Retire el exceso de aceite hasta que obtenga una fina película uniforme. Si se sigue correctamente el procedimiento, la cubeta debería parecer casi seca sin aceite visible.



**Nota:** El paño suministrado para engrasar la cubeta deberá ser guardado junto con el frasco de aceite silicónico y las cubetas, teniendo cuidado de no contaminarlo con suciedad. Tras unos pocos procedimientos de engrase, el paño contendrá suficiente aceite para engrasar la cubeta sin añadir más aceite. De vez en cuando añada algunas gotas de aceite sobre la cubeta para proporcionar la cantidad necesaria de aceite en el paño.

#### INDEXAR UNA CUBETA

Es muy importante para las lecturas de turbidez baja insertar siempre la cubeta en el instrumento en la misma posición.

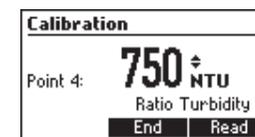
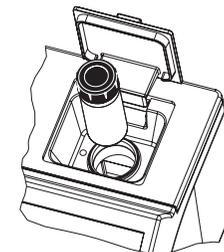
Todas las cubetas vienen indexadas de fábrica. Este indicador puede ser usado para alinear la marca de fábrica de la cubeta con el signo en la parte superior del instrumento.

Para reducir aún más las imperfecciones del vidrio, la cubeta puede ser indexada y usar este nuevo indicador como marca de posición.

#### CALIBRACION A TRES PUNTOS (solo Turbidez Ratio)

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

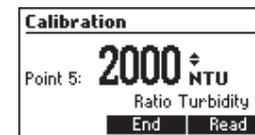
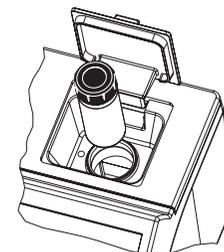
- Retire la cubeta del segundo estándar.
- Ponga la cubeta de estándar de 100 NTU (o el tercer estándar de formacina preparado) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.
- Cierre la tapa y pulse la tecla funcional "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.
- Al final de la medición, el display muestra el cuarto punto de calibración propuesto (750 NTU).
- En este momento es posible salir de calibración pulsando la tecla funcional "End" (FIN).
- Si se termina la calibración, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guardará la calibración a tres puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.



#### CALIBRACION A CUATRO PUNTOS (solo Turbidez Ratio)

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

- Retire la cubeta del tercer estándar.
- Ponga la cubeta del estándar de 750 NTU (o el cuarto estándar de formacina preparado) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.
- Cierre la tapa y pulse la tecla funcional "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.
- Al final de la medición, el display muestra el quinto punto de calibración propuesto (2000 NTU).
- En este momento es posible salir de calibración pulsando la tecla funcional "End" (FIN).
- Si se termina la calibración, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guardará la calibración a cuatro puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.



Nota: Se puede saltar la lectura del primer tampón pulsando la tecla funcional "Skip" (SALTAR). En este caso, se usará el punto 0,00 NTU para calibración.

- Ponga la cubeta del estándar <math><0,1\text{ NTU}</math> (o la cubeta con dilución de agua) en la célula de medición, asegurándose de que la marca de la cubeta esté alineada con la marca de la parte superior del instrumento.

- Cierre la tapa y pulse la tecla funcional "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.

Nota: Si previamente se ha seleccionado Modo Media, la medición en modo calibración se realizará usando la media de las lecturas.

- Al final de la medición, el LCD visualizará el segundo punto de calibración propuesto (15,0 NTU).

- Retire la cubeta del primer estándar.

- Ponga la cubeta del estándar de 15 NTU (o el segundo estándar de formacina preparado) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.

Nota: Si es necesario, pulse las teclas  o  para editar cada valor de punto de calibración para que coincida con el valor exacto del estándar medido con un turbidímetro de referencia.

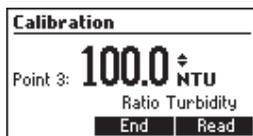
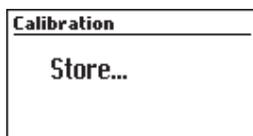
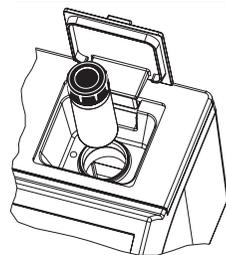
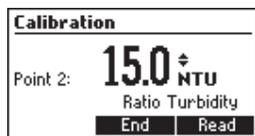
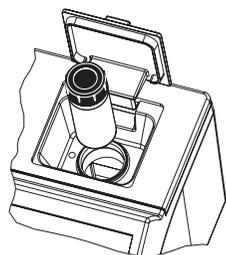
- Cierre la tapa y pulse la tecla funcional "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.

- Si se selecciona el rango de Turbidez Non ratio, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guardará la calibración a dos puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.

- Si se selecciona el rango de Turbidez Ratio, al final de la medición, se muestra el tercer punto de calibración propuesto (100 NTU).

- En este momento es posible salir de calibración pulsando la tecla funcional "End" (FIN).

- Si se termina la calibración, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guardará la calibración a dos puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.



Para indexar una cubeta o hacer coincidir múltiples cubetas, se sugiere el modo de lectura continua. En este modo se toman múltiples lecturas sucesivas sin apagar la lámpara. La turbidez se visualiza inmediatamente, reduciendo considerablemente el tiempo de medición.

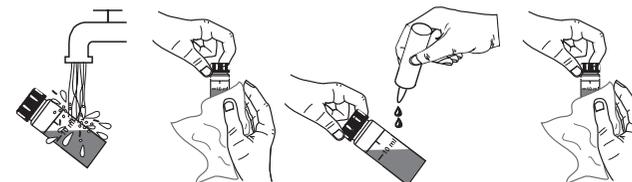
**Nota:** El instrumento no puede realizar lecturas continuas si está en modo media.

Para indexar una cubeta proceda con los siguientes pasos:

- Llene la cubeta con agua de alta calidad (<math><0,1\text{ NTU}</math>) hasta la marca de 10 ml.

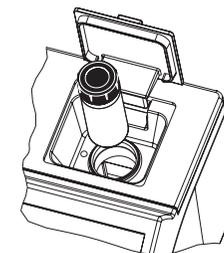


- Limpie y engrase la cubeta según lo antes descrito.

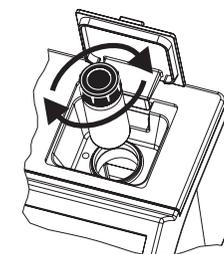


- Conecte el instrumento.

- Inserte la cubeta en el instrumento y pulse la tecla funcional "Read". Registre la lectura.



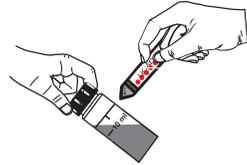
- Abra la tapa del instrumento, gire ligeramente la cubeta y tome una nueva lectura.



- Repita el último paso hasta que lea el valor NTU más bajo.

- Como alternativa, mantenga pulsada la tecla "Read" para realizar lecturas continuas. Tras visualizar el primer valor, abra la tapa y comience a girar la cubeta hasta visualizar el valor NTU más bajo.

- Marque esta posición en la banda blanca más ancha en la parte superior de la cubeta con un lápiz resistente al agua.
- Use siempre esta posición para alinear la cubeta con la marca en la parte superior del instrumento.

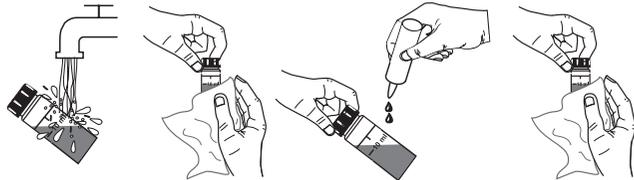
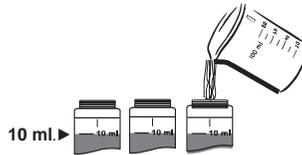


#### HACER COINCIDIR MÚLTIPLES CUBETAS

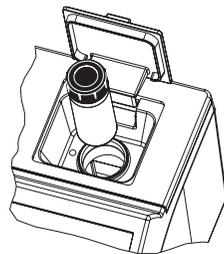
Unas mediciones precisas requieren el uso de una única cubeta. Si esto no es posible, se deberán seleccionar y hacer coincidir las cubetas antes de tomar mediciones.

Para hacer coincidir múltiples cubetas proceda con los siguientes pasos:

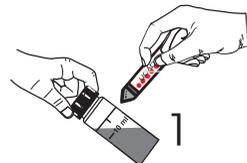
- Llene algunas cubetas con agua de alta calidad (<0,1NTU) hasta la marca de 10 ml.
- Limpie y engrase las cubetas según lo antes descrito.



- Conecte el instrumento.



- Inserte la primera cubeta en el instrumento y pulse la tecla funcional "Read". Registre la lectura.



- Marque esta posición en la banda blanca más ancha en la parte superior de la cubeta con un lápiz resistente al agua.

#### PREPARACION DE FORMACINA

Para preparar una solución madre de formacina de 4000 NTU, siga el siguiente procedimiento:  
Solución I : Disuelva 1,000 gramo de sulfato de hidracina,  $(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ , en agua destilada, desionizada y diluya a 100 ml en un matraz volumétrico.

Atención: Manipule el sulfato de hidracina con cuidado porque es un reactivo cancerígeno. Evite la inhalación, ingestión o el contacto con la piel. La solución de formacina también puede contener rastros de hidracina.

Solución II: Disuelva 10,000 gramos de hexametilentetramina,  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ , en agua destilada, 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  $25 \pm 3^\circ\text{C}$  ( $77 \pm 5^\circ\text{F}$ ). Esto dará como resultado una suspensión de formacina de 4000 NTU. Es muy importante mantener la misma temperatura para la formación del polímero formacina.

La solución madre (4000 NTU) puede ser almacenada hasta un año en condiciones adecuadas. Guarde la formacina en botella de vidrio de color ámbar o cualquier botella bloqueadora de rayos UV.

Para obtener una formacina de gran calidad, use siempre reactivos puros y agua de gran pureza. Para preparar los estándares de calibración, diluya la solución madre con la misma agua de gran pureza utilizada para la preparación de la solución madre. Las soluciones de formacina diluidas no son estables. Deberían ser usadas inmediatamente después de su preparación y ser desechadas inmediatamente después de usarlas.

#### CALIBRACION

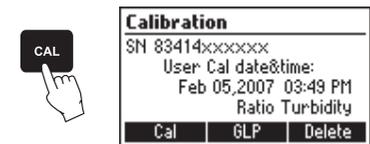
Para obtener los mejores resultados, se deben seguir las técnicas de medición durante la calibración. Si se usan estándares de formacina, mezcle las cubetas suavemente durante aprox. 1 minuto y a continuación deje que el estándar se asiente durante 1 minuto más antes de calibración.

La Calibración puede realizarse a dos, tres, cuatro o cinco puntos. La Calibración del rango de turbidez ratio no afectará al rango de turbidez non ratio.

Antes de realizar la calibración, asegúrese de estar en el rango correcto.

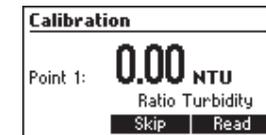
Para entrar en calibración, pulse la tecla CAL mientras está en la pantalla principal. Aparece la primera pantalla de información GLP. Pulse la tecla funcional "Cal" para iniciar la calibración.

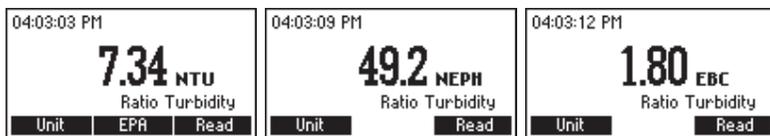
Es posible interrumpir el procedimiento de calibración en cualquier momento pulsando la tecla CAL CHECK.



#### CALIBRACION A DOS PUNTOS (Turbidez Ratio y Non Ratio)

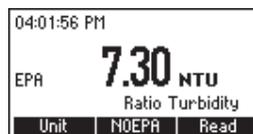
- El primer punto de calibración se muestra en el LCD como 0,00 NTU. Este punto se usa para comprobar la calidad del agua usada para dilución y para confirmar que el sistema óptico no está sucio. Si el valor del primer punto es superior a 0,15 NTU, el LCD muestra la advertencia "Cal Point1 high !" (PUNTO CAL 1 ALTO) cuando se guarda la calibración y la advertencia "Out of calibration range" (FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION) cuando se realizan mediciones por debajo de 10,0 NTU.





### MODO EPA

Para redondear las lecturas según especificaciones EPA pulse la tecla funcional "EPA". La indicación EPA se muestra en el lado izquierdo del LCD y la lectura se redondea de la siguiente forma:



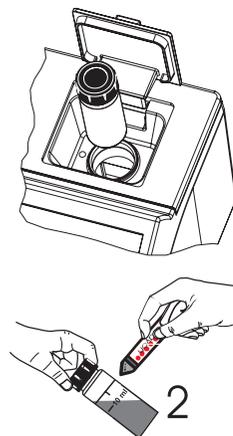
NTU	Redondeo al más cercano
0,0-1,0	0,05
1-10	0,1
10-40	1
40-100	5
100-400	10
400-1000	50
>1000	100

## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION PARA RANGO DE TURBIDEZ RATIO / NON RATIO

HI 88703 tiene una potente función de calibración que compensa el envejecimiento o cambio de la lámpara. La calibración puede realizarse mediante las soluciones de calibración suministradas o estándares preparados por el usuario. El turbidímetro HI 88703 se suministra con 5 estándares AMCO: <0,1 NTU, 15 NTU, 100, 750NTU y 2000NTU. Los estándares Hanna están especialmente diseñados para este instrumento. Los estándares de turbidez tienen un tiempo de caducidad y no deberían ser utilizados tras la fecha de caducidad. Como alternativa, se pueden usar estándares de formacina. Se recomienda que el valor turbidez de las soluciones de calibración preparadas se aproxime a los puntos de calibración por defecto.

El primer punto de calibración debería aproximarse a 0 NTU, el segundo punto puede ser elegido entre 10 y 20 NTU, el tercer punto entre 50 y 150 NTU, el cuarto punto entre 600 y 900 NTU y el quinto punto entre 1500 y 2500 NTU.

- 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 esté dentro de 0,01 NTU del valor obtenido para la primera cubeta.
- Como alternativa, mantenga pulsada la tecla funcional "Read" y, tras visualizar el primer valor, abra la tapa y comience a girar la cubeta hasta que la lectura coincida con la 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 que necesite.

**Nota:** Si la cubeta está indexada, use el indicador para posicionarla en el instrumento.

### TECNICA DE MUESTREO

Al tomar mediciones de turbidez, es muy importante seleccionar una muestra representativa. Para obtener resultados consistentes, siga los consejos de muestreo que detallamos a continuación:

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

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

- Las muestras deberán ser analizadas inmediatamente después de ser recogidas porque la turbidez puede cambiar con el paso del tiempo.
- Para evitar la dilución de la muestra es mejor enjuagar la cubeta con una cantidad de muestra y a continuación desecharla. Solo tras hacer esto se deberá llenar la cubeta con muestra.
- Tenga en cuenta que las muestras frías no se condensan en la célula de medición.

### ELIMINACION DE BURBUJAS DE AIRE (solo TURBIDEZ)

Cualquier burbuja de aire presente en la muestra causará lecturas altas de turbidez. Para obtener mediciones precisas, elimine las burbujas de aire mediante 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.

A veces es necesario combinar dos o más métodos para eliminar las burbujas de aire eficientemente.

**Nota:** Cada método puede alterar la turbidez de la muestra si no se realiza correctamente, por lo que deberán ser usados con precaución.

#### APLICACION DE VACIO

El vacío actúa reduciendo la presión atmosférica. De este modo, las burbujas de la solución salen a la superficie. La aplicación de vacío es un procedimiento muy simple y se puede aplicar cualquier sistema de vacío que tenga a mano. El equipo más simple es una jeringa y un tapón de goma para desgasificación por vacío.

**Notas:**

- El equipo de vacío deberá estar limpio y sin grasa.
- No se recomienda aplicar vacío a una muestra viscosa que contenga componentes volátiles. En tales casos, el vacío puede hacer que el componente volátil de la muestra viscosa aumente las burbujas de la muestra.

#### ADICION DE SURFACTANTE

La adición de surfactante actúa cambiando la tensión superficial del agua. De esta forma se liberan las burbujas de la muestra. Este método es efectivo en muestras que están supersaturadas de aire. El procedimiento consiste en la adición de una gota de surfactante en la cubeta antes de añadir la muestra a analizar.

Un surfactante adecuado para desgasificación es Triton X-100.

**Atención:** Tenga en cuenta que al cambiar la tensión superficial causará una rápida sedimentación de las partículas que causan la turbidez. Para evitar este problema, analice la muestra lo antes posible.

No agite vigorosamente la muestra porque el surfactante puede formar espuma. Si está usando 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 inapreciable.

**Nota:** La adición de surfactante solo deberá utilizarse para desgasificación cuando otros métodos no resulten efectivos.

#### USO DE UN BAÑO ULTRASONICO

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

Para evitar la aplicación excesiva de ondas ultrasónicas, se pueden aplicar ultrasonidos hasta eliminar todas las burbujas de aire visibles, y medir entonces la turbidez de la muestra. Este es el procedimiento de desgasificación más usado.

Si no está seguro de si todas las burbujas de aire han sido eliminadas, aplique ondas ultrasónicas de nuevo durante un corto período de tiempo y a continuación mida la turbidez. Repita este procedimiento hasta que la turbidez esté aumentando en lugar de reduciendo, señal de que la turbidez de la muestra ha sido alterada. Para desgasificar una muestra llene una cubeta limpia con muestra y sumérjala (1/2 a 2/3 sumergida)

- Pulse la tecla funcional “Read” (LECTURA) y manténgala pulsada para tomar lecturas continuas. El display mostrará “READ” (LECTURA) en el lado izquierdo y guiones intermitentes. Los guiones y el icono lámpara aparecerán durante diferentes fases de la medición. El primer valor se muestra en el LCD tras 10 segundos y a continuación se muestra una nueva lectura cada segundo siempre y cuando se mantenga pulsada la tecla funcional “Read” (LECTURA). Cuando el LCD muestra un nuevo valor, el valor de medición parpadea brevemente.

El último valor permanece en el display tras soltar la tecla funcional “Read” (LECTURA).

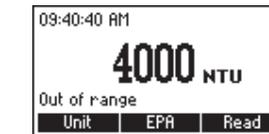
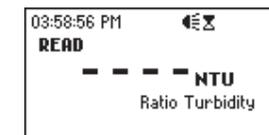
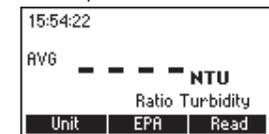
#### MEDICION MEDIA (Cálculo de la Media de Varias Lecturas)

Este modo de medición es útil cuando se analizan muestras que causan lecturas inestables. Calculando la media de varias lecturas, el efecto del ruido se reduce y se pueden tomar mediciones precisas. También se puede seleccionar este modo cuando se necesiten mediciones de gran precisión. En modo media, se calcula la media de 10 mediciones en un corto espacio de tiempo (aprox. 20 segundos). Para usar el modo media de lecturas, primero entre en modo setup (CONFIGURACION) y active el modo Lectura Media. El LCD mostrará “AVG” (MEDIA) a la izquierda de la pantalla.

- Pulse la tecla funcional “Read” (LECTURA) para tomar la medición.

El display mostrará “READ” (LECTURA) a la izquierda y guiones intermitentes. El icono lámpara aparecerá durante diferentes fases de la medición. El primer valor aparece en el LCD tras 10 segundos y a continuación se muestra una media de las lecturas disponibles cada segundo. Cuando el LCD muestre un nuevo valor, el valor de medición parpadeará brevemente. El último valor medio permanece en el display al final de la medición.

**HI 88703** selecciona automáticamente el rango correcto de turbidez para visualizar los resultados con la mayor precisión. Si el valor medido es más alto que 4000 NTU (980 EBC o 26800 Nephelos), el display mostrará el valor máximo intermitente y el mensaje “Out of range” (FUERA DE RANGO) en la línea de mensajes.



#### CAMBIO DE UNIDADES

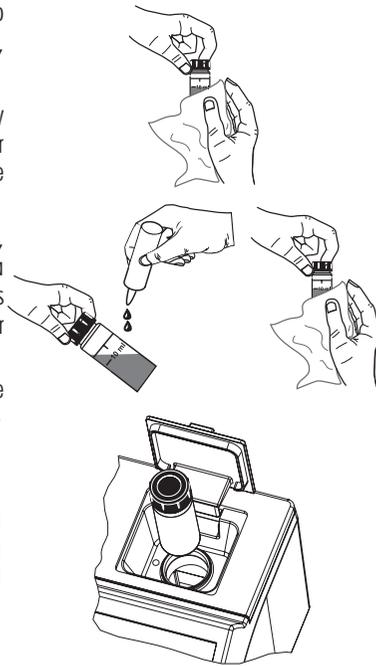
Para cambiar de unidad, basta con pulsar la tecla funcional “Unit” (UNIDAD) cuando hay una medición disponible. El valor Nephelos se obtiene multiplicando por 6,7 el valor NTU. El valor EBC se obtiene multiplicando por 0,245 el valor NTU.

- Limpie la cubeta minuciosamente con un paño sin pelusa para eliminar huellas dactilares, suciedad o gotas de agua.
- Aplique aceite silicónico sobre la cubeta y límpiela con un paño sin pelusa para obtener una película homogénea sobre toda la superficie de la cubeta.

**Nota:** Es muy importante engrasar la cubeta, especialmente para valores de turbidez baja (< 1 NTU) con el fin de ocultar las imperfecciones del vidrio, que pueden influir en las lecturas.

- Introduzca la cubeta en el instrumento. Alinee la marca de la cubeta con la marca en la parte superior del instrumento.
- Cierre la tapa.

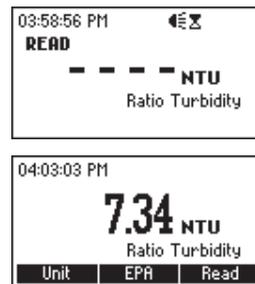
**Nota:** Si tiene una cubeta indexada, introduzca la cubeta en el instrumento alineando esta marca con la marca en la parte superior del instrumento.



#### MEDICION NORMAL

Este tipo de medición se adapta mejor a lecturas regulares, cuando la muestra es estable y se requiere una precisión normal. En modo normal, la medición requiere aproximadamente 10 segundos y la lámpara está encendida durante un período mínimo (aproximadamente 7 segundos).

- Pulse la tecla funcional "Read" (LECTURA) para tomar mediciones. El display mostrará "READ" (LECTURA) en el lado izquierdo y guiones intermitentes. Los guiones y el icono lámpara aparecerán durante diferentes fases de la medición.
- El resultado se muestra en el LCD en las unidades seleccionadas.



#### MEDICION CONTINUA

Este modo de medición es adecuado cuando se han de tomar muchas mediciones en un corto período de tiempo. Este modo es útil para evaluar una muestra de sedimentación muy rápida. Este modo de medición está recomendado para indexar cubetas.

en un baño ultrasónico. Siga el procedimiento de desgasificación antes descrito. Solo después de que se haya finalizado el procedimiento de desgasificación se podrá taponar la cubeta.

#### CALENTAMIENTO DE LA MUESTRA

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

Por lo tanto, el procedimiento de calentamiento deberá ser usado con extremo cuidado.

La mejor forma es usar un baño de agua caliente y sumergir la cubeta con la muestra en el baño. Caliente la muestra solo hasta que las burbujas visibles hayan desaparecido.

**Nota:** Antes de la medición, la muestra calentada deberá ser siempre enfriada de nuevo a la temperatura que originalmente tenía antes de la medición.

El procedimiento de calentamiento puede ser usado en combinación con la aplicación de vacío u ondas ultrasónicas para que la eliminación de las burbujas de aire sea más efectiva.

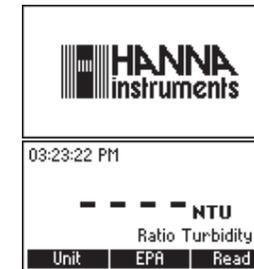
## PUESTA EN MARCHA

El turbidímetro de sobremesa HI 88703 se suministra con todos los accesorios necesarios para realizar mediciones.

Desembale el instrumento y colóquelo sobre una superficie plana. No ponga el instrumento bajo la luz solar directa.

Conecte el instrumento a la red eléctrica mediante el cordón suministrado. Preste atención a que el voltaje de la red coincida con el valor impreso en la parte posterior del instrumento.

Conecte el instrumento. El logo Hanna aparecerá en el LCD durante breves momentos, seguido de la pantalla principal para mediciones de turbidez ratio.



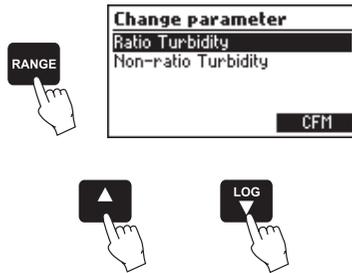
El instrumento carga el idioma seleccionado. Si no se puede cargar el idioma, el instrumento funcionará en "modo safe". En "modo safe" todos los mensajes se muestran en Inglés y no se dispone de información relativa a Tutoría y Ayuda.

## SELECCION DE RANGO

El instrumento HI 88703 tiene dos rangos de medición: Turbidez Ratio, Turbidez Non Ratio. Cuando el instrumento está en la pantalla principal, el rango seleccionado se muestra en el lado derecho del LCD, en la línea de mensajes.

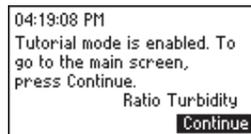
Para cambiar de rango, pulse la tecla **RANGE**. Cuando el display muestra la pantalla de Cambio de parámetro, pulse las teclas **▲** o **▼** hasta seleccionar el nuevo rango.

Pulse la tecla funcional "**CFM**" para seleccionar el nuevo rango. El instrumento vuelve a la pantalla principal.

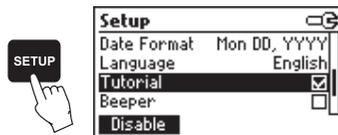


## MODO TUTORIA

El HI 88703 tiene un único Modo Tutoría que proporciona información adicional para ayudar al usuario no experimentado durante las mediciones. El instrumento muestra una pantalla, con explicaciones y botón de confirmación, cada vez que el operario ha de realizar una preparación u otra operación. El instrumento reanuda la secuencia de medición cuando el operario confirma que se ha realizado la operación solicitada.



Para desactivar este modo, desde la pantalla principal, pulse la tecla **SETUP** (CONFIGURACION) para entrar en configuración, y a continuación pulse la tecla **▼** hasta que se seleccione la línea "Tutoría". Pulse la tecla funcional "**Disable**" (DESACTIVAR) y a continuación pulse **ESC** para volver a la pantalla principal.



## MODO AYUDA

El HI 88703 ofrece un modo ayuda contextual interactiva, que ayuda al usuario en cualquier momento.

Para acceder a las pantallas de ayuda, basta con pulsar **HELP** (AYUDA).

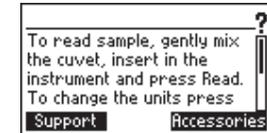
Dependiendo del menú en que esté, aparecerá una pantalla con información adicional. Para leer todos los datos disponibles, desplácese arriba o abajo mediante las teclas **▲** o **▼**.

Pulse la tecla funcional "**Support**" (ASISTENCIA) para acceder a la página con los Centros de Atención al Cliente de Hanna y detalles de contacto.

Pulse la tecla funcional "**Accessories**" (ACCESORIOS) para acceder a una página con accesorios para el instrumento.

Para salir de las pantallas de asistencia o accesorios, pulse **ESC**, y volverá a la pantalla de ayuda previa.

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



## PROCEDIMIENTO DE MEDICION DEL RANGO DE TURBIDEZ RATIO / NON RATIO

Al tomar mediciones de turbidez, se deberán seguir varias reglas básicas:

- Nunca use cubetas rayadas o agrietadas porque pueden causar lecturas inexactas.
- Tape siempre las cubetas para evitar derramar la muestra dentro del instrumento.
- Cierre siempre la tapa del instrumento durante la medición.
- No use demasiado aceite para evitar la contaminación del sistema óptico.

Para tomar mediciones de turbidez, proceda de la siguiente manera:

- Conecte el instrumento pulsando ON/OFF. Cuando el display muestre guiones, el instrumento está preparado. La hora actual aparece en la esquina superior izquierda del display y la denominación de rango aparece en la esquina inferior derecha.
- Llene una cubeta limpia y seca con 10 ml de muestra hasta la marca, teniendo cuidado de agarrar la cubeta por la parte superior.
- Ponga la tapa.

