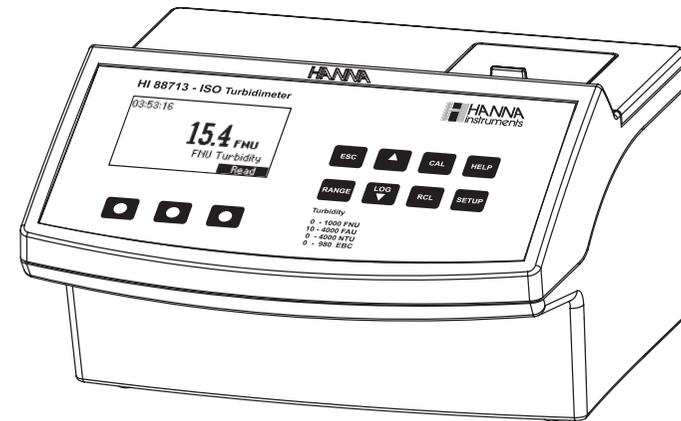


# HI 88713

## Turbidímetro ISO



Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna. Este manual le proporcionará la información necesaria para usar correctamente el instrumento. Léalo cuidadosamente antes de usar el medidor. Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un e-mail a: [sat@hannaspain.com](mailto:sat@hannaspain.com), o consulte el dorso de este manual para tener detalles sobre los Centros de Servicio Técnico Hanna distribuidos por todo el mundo.

Estos instrumentos cumplen con las directrices de **CE**.

## 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 .....	17
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION .....	20
BUENA PRACTICA DE LABORATORIO (GLP) .....	26
RESTAURAR LA CALIBRACION DE FABRICA .....	26
REGISTRO DE DATOS Y RECUPERACION DE REGISTROS .....	27
SETUP (CONFIGURACION) .....	28
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 88713-11 Juego de calibración para turbidímetro (<0.1, 15, 100 750 FNU 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 92000 Software compatible con Windows®

HI 93703-50 Solución para limpieza de cubetas (230 ml)

## GARANTIA

El HI 88713 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, indiquenos 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 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 hornos microondas. Para su propia seguridad y la del instrumento no use ni almacene el instrumento en zonas peligrosas.

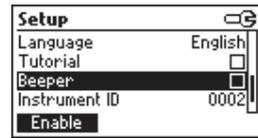
### Beeper (Señal Acústica/Pitido)

Opción: **Activado** o **Desactivado**.

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

Pulse la tecla de función "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.

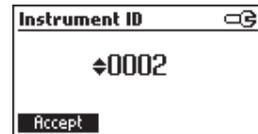


### Instrumento ID (ID del Instrumento)

Opción: 0 a 9999.

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

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



### Meter Information (Información del instrumento)

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

Pulse ESC para volver a modo Setup (CONFIGURACION).



## INTERFAZ CON PC

La descarga de los registros del instrumento al PC puede realizarse con el software compatible con Windows HI 92000 (opcional). El 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 88713** se suministra completo con:

- Seis Cubetas para Muestra y Tapas
- Cubetas de Calibración
- Aceite Silicónico
- Paño para limpiar cubetas
- Transformador de alimentación CA/CC
- 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

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** es un instrumento de gran precisión que se beneficia de los años de experiencia de Hanna como fabricante de instrumentos analíticos.

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** cumple e incluso supera los requisitos de la norma **ISO 7027**.

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 del LED, haciendo que no sea necesario calibrar el instrumento frecuentemente.

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

Se puede medir la turbidez en cuatro modos: 0,00 a 1000 FNU (Unidades Nefelométricas de Formacina) en modo FNU, 10 a 4000 FAU (Unidades de Atenuación de Formacina) en modo FAU, 0,00 a 4000 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez) en modo NTU ratio y 0,00 a 1000 NTU en modo NTU non-ratio. Como alternativa dispone de unidades de medición EBC en modos NTU. Dependiendo de la muestra medida y de la precisión requerida, se puede seleccionar medición normal, medición continua o medición media.

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

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** tiene funciones G.L.P. (Buena Práctica de Laboratorio)

completas que permiten la trazabilidad de las condiciones de calibración. Los puntos de la última calibración, fecha y hora pueden ser comprobados para cada modo en GLP.

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** 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 y el software compatible con Windows® **HI 92000** de Hanna.

## ABREVIATURAS

<b>NTU</b>	Unidades Nefelométricas de Turbidez	<b>LCD</b>	Display de Cristal Líquido
<b>FAU</b>	Unidades de Atenuación de Formacina	<b>RTC</b>	Reloj a Tiempo Real
<b>FNU</b>	Unidades Nefelométricas de Formacina	<b>RH</b>	Humedad Relativa
<b>ISO</b>	Organización Internacional para la Estandarización	<b>ID</b>	Identificación
		<b>EBC</b>	Comité Europeo de la Industria Cervecera

## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La turbidez es la 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 ISO 7027** especifica los parámetros clave para el sistema óptico y el método para medir la turbidez del agua.

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** está diseñado para cumplir o superar los criterios especificados por las normas **ISO 7027**, **DIN 38404** y **NF EN 27027**.

El haz de luz que atraviesa la muestra se dispersa en todas direcciones. La intensidad y 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 del turbidímetro de sobremesa **HI 88713** incluye un LED de infrarrojos, un detector de luz dispersada (90°) y un detector de luz transmitida (180°).

### Date/Time (Fecha/Hora)

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

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

Pulse la tecla de función "izquierda" o "derecha" para seleccionar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo). Use las teclas ARRIBA o ABAJO para cambiar el valor.

Pulse la tecla de función **Accept** (ACEPTAR) para confirmar

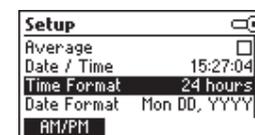
el nuevo valor o ESC para volver a modo configuración sin guardar la nueva fecha u hora.



### Time Format (Formato Hora)

Opción: AM/PM o 24 horas.

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

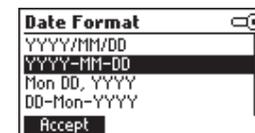
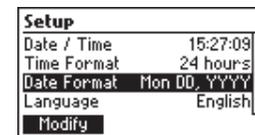


### Date Format (Formato Fecha)

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

Use las teclas ARRIBA o ABAJO para seleccionar el formato deseado.

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



### Language (Idioma)

Opción: Inglés, Italiano o Español

Pulse la correspondiente tecla de función para cambiar de opción.

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

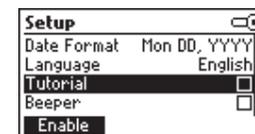


### Tutorial (Tutoría)

Opción: **Enabled** (Activado) o **Disabled** (Desactivado).

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

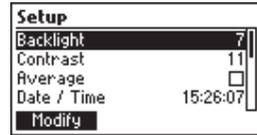
Pulse la tecla de función "Enable" para seleccionar esta opción.



## 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 a 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 la tecla ARRIBA o ABAJO para seleccionar el parámetro y dependiendo del tipo de parámetro, seleccionar el nuevo valor como sigue:



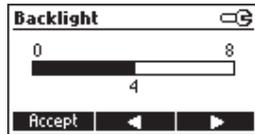
### Backlight (Iluminación del Display)

Valores: 0 a 8.

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

Use la tecla de función “izquierda” o “derecha” (como alternativa, las teclas de función ARRIBA o ABAJO) para aumentar o reducir la iluminación del display.

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



### Contrast (Contraste)

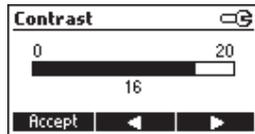
Valores: 0 a 20.

Esta opción se usa para configurar el contraste del display.

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

Use la tecla de función “izquierda” o “derecha” (como alternativa, las teclas de función ARRIBA o ABAJO) para aumentar o reducir el valor.

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

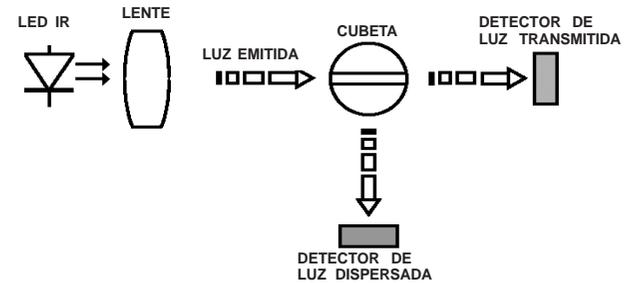
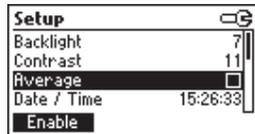


### Average (Media)

Opción: **Enabled** (Activado) o **Disabled** (Desactivado).

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 de función “Enable” para activar o desactivar esta opción.



Para el rango de turbidez ratio, el microprocesador del instrumento calcula el valor NTU, basándose en las señales que llegan a los dos detectores, mediante un efectivo algoritmo. El sistema óptico y la técnica de medición compensan las interferencias de color así como las fluctuaciones de intensidad del LED, minimizando la necesidad de calibrar el instrumento frecuentemente.

Para los modos FNU y NTU non ratio la turbidez se calcula basándose en la señal que llega al detector de luz dispersada (90°).

En modo FAU la turbidez se calcula basándose en la señal que llega al detector de luz directa, mientras que en modo NTU ratio la turbidez se obtiene del ratio de la señal en los detectores de luz dispersada y transmitida. Los métodos non-ratio son más sensibles a las fluctuaciones de intensidad del LED.

El límite de detección más bajo de un turbidímetro se determina por la llamada “luz parásita”. La luz parásita es la luz que llega a los detectores y que no está causada por la dispersión de la luz de las partículas suspendidas.

El sistema óptico del instrumento **HI 88713** 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).

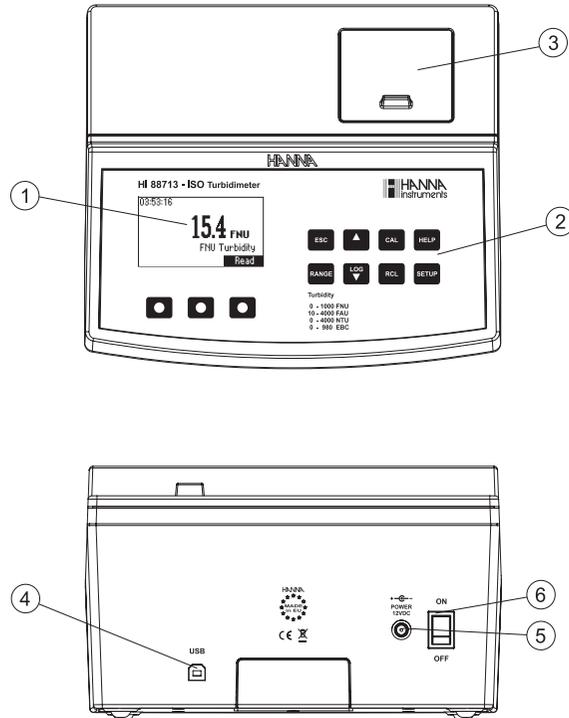
### UNIDADES DE MEDICION

El medidor usa las unidades específicas según el método de medición seleccionado. Para modos NTU dispone de la opción unidad EBC

$$1 \text{ EBC} = 0,245 \text{ NTU}$$

## 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. A prueba de salpicaduras.
- 3) Tapa de la célula de medición. Cierre la tapa de la célula de medición previamente a iniciar una medición.
- 4) Conector USB
- 5) Entrada alimentación 12 Vcc
- 6) Interruptor de conexión/desconexión (ON/OFF)

## REGISTRO Y RECUPERACION DE DATOS

El turbidímetro de sobremesa HI 88713 tiene una potente función de registro que puede memorizar hasta 200 registros.

Cada registro contiene:

- el modo de medición,
- el valor de lectura,
- la unidad de medición,
- la fecha y hora de la medición,
- el número de registro en curso.

Notas: • El registro puede ser guardado solo 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 ARRIBA o ABAJO.

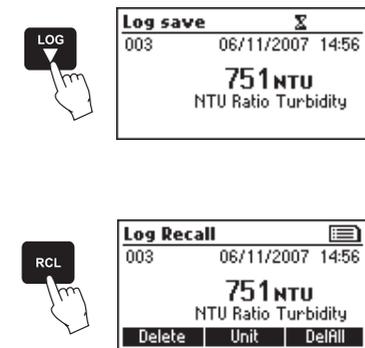
### BORRAR REGISTROS

Se puede borrar el último registro o todos los registros.

Para borrar el último registro, basta con pulsar la tecla de función "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 de función "DelAll" (BORRARTodo). Aparecerá una pantalla de confirmación. Pulse la tecla de función "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.



## BUENA PRACTICA DE LABORATORIO (GLP)

El turbidímetro de sobremesa HI 88713 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 de función "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 "Not Calibrated" (SIN CALIBRAR) y el instrumento usa solo la calibración de fábrica.
- Parámetro como Turbidez NTU Ratio, Turbidez NTU Non Ratio, Turbidez FAU o Turbidez FNU.
- El valor de cada punto de calibración (hasta 5 puntos para modo NTU Ratio; 4 puntos para modos FNU, FAU y NTU non-ratio). Si se ha saltado el primer punto de calibración, el display muestra el valor 0,00.

Calibration	
SN 88713xxxxxxx	
User Cal date&time:	06/11/2007 13:18
	NTU 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 cuando esté en la pantalla principal. Aparece la primera pantalla para GLP. Pulse la tecla de función "Delete" (BORRAR) para iniciar el procedimiento de borrado de calibración y a continuación pulse la tecla de función "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.

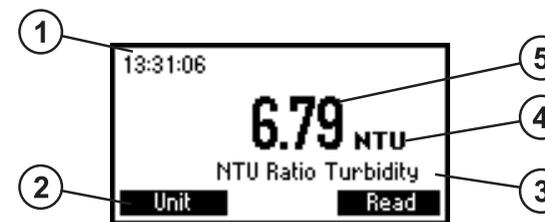
Calibration	
SN 88713xxxxxxx	
User Cal date&time:	06/11/2007 13:18
	NTU Ratio Turbidity
Cal	GLP Delete

Calibration Delete	
Delete user calibration?	
	NTU Ratio Turbidity
	CFM

## DESCRIPCION DEL DISPLAY

El display contiene los siguientes campos:



- 1) la hora actual en el formato seleccionado
- 2) Teclas de función
- 3) Modo actualmente seleccionado
- 4) Unidades de medición
- 5) Valor medido

## DESCRIPCION DEL TECLADO

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

- La función de cada una de las tres teclas de función depende del nombre que aparece sobre ellas en el display.
- Pulsar para volver a la pantalla principal.
- Cuando está en la pantalla principal, pulsar para acceder a la pantalla de cambio de modo.
- Pulsar para moverse hacia arriba en el menú o pantalla de ayuda o para incrementar un valor configurado.
- Pulsar para moverse hacia abajo en un menú o pantalla de 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

### Modo FNU

Rango	0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 1000 FNU
Resolución	0,01; 0,1; 1 FNU
Precisión	±2% de lectura + luz parásita

### Modo FAU

Rango	10,0 a 99,9; 100 a 4000 FAU
Resolución	0,1; 1 FAU
Precisión	±10% de lectura

### Modo NTU ratio

Rango	0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 4000 NTU 0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 980 EBC
Resolución	0,01; 0,1; 1 NTU 0,01; 0,1; 1 EBC
Precisión	±2% de lectura + luz parásita ±5% de lectura por encima de 1000 NTU

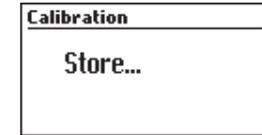
### Modo NTU non-ratio

Rango	0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 1000 NTU 0,00 a 9,99; 10,0 a 99,9; 100 a 245 EBC
Resolución	0,01; 0,1; 1 NTU 0,01; 0,1; 1 EBC
Precisión	±2% de lectura + luz parásita

Selección de Rango	Automática
Repetibilidad	±1% de lectura o luz parásita, el que sea mayor
Luz Parásita	< 0,1 NTU (0,05 EBC)
Detector de Luz	Fotocélula de silicio
Método	<b>Método ISO 7027</b>
Modo de Medición	Normal, Media, Continua.
Estándares de Turbidez	<0.1, 15, 100, 750 FNU y 2000 NTU
Calibración	Calibración a dos, tres, cuatro o cinco puntos
Fuente de Luz	LED IR
Duración de la Lámpara	Vida del instrumento
Display	LCD gráfico de 40 x 70mm (64x128 pixels) con iluminación
Memoria de registros (LOG)	200 registros
Interfaz en Serie	USB
Condiciones de Trabajo	0°C (32°F) a 50°C (122°F); máx 95% HR sin condensación
Alimentación	Entrada de alimentación a 12 Vcc
Dimensiones	230 x 200 x 145 mm L x Anch. x Alt.
Peso	2,5 Kg

Nota: Si es necesario, pulse la tecla ARRIBA o ABAJO para editar el valor del punto de calibración con el fin de que coincida con el valor exacto del estándar según lo medido por un turbidímetro de referencia.

- Cierre la tapa y pulse la tecla de función "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.
- Al final de la medición, la calibración se guarda y el display muestra brevemente "Store..." (GUARDAR...). 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 "Standard too low" o estándar alto "Standard too high".



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

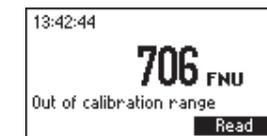
Si los coeficientes de calibración calculados están fuera de cierto rango se muestra un mensaje de error de calibración.



### FUNCION "FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION"

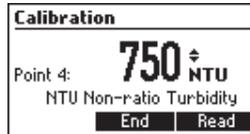
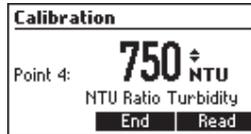
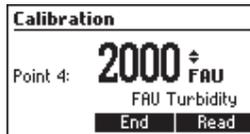
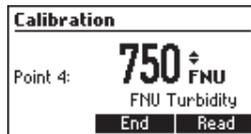
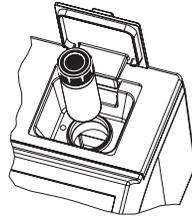
El instrumento tiene un mecanismo para evitar tomar mediciones en un rango donde la calibración no garantiza los mejores resultados. El display muestra el mensaje "Out of Calibration Range" (FUERA DEL RANGO DE CALIBRACION) en la línea de mensajes en las siguientes situaciones:

- Cuando el primer punto de calibración sea superior a 0,15 FNU y la lectura esté por debajo de 10 FNU.
- Cuando se ha realizado una calibración a dos puntos y el valor de lectura es superior a 40 FNU.
- 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.



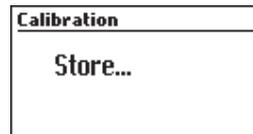
#### CUARTO PUNTO DE CALIBRACION

- Retire la cubeta del tercer estándar.
- Ponga la cubeta de calibración de 750 FNU (NTU) para modos FNU y NTU y la cubeta de calibración de 2000 NTU (FAU) para modo FAU (o el cuarto estándar preparado de formacina) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.



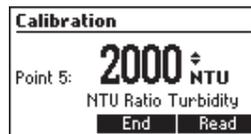
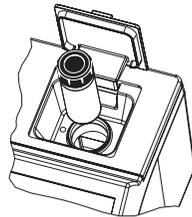
Nota: Si es necesario, pulse la tecla ARRIBA o ABAJO para editar cada valor de punto de calibración con el fin de que coincida con el valor exacto del estándar según lo medido por un turbidímetro de referencia.

- Cierre la tapa y pulse la tecla de función "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.
- El display muestra el mensaje "Store..." (GUARDAR...) para modos FAU, FNU y NTU non-ratio y la calibración se guarda. El instrumento vuelve a la pantalla principal.
- El display muestra la propuesta del quinto punto de calibración, 2000 NTU para modo NTU Ratio.
- En este momento es posible salir de calibración pulsando la tecla de función "End" (FIN).
- Si la calibración se ha terminado, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guarda la calibración a cuatro puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.



#### QUINTO PUNTO DE CALIBRACION (solo Turbidez NTU Ratio)

- Retire la cubeta del cuarto estándar.
- Ponga la cubeta de calibración de 2000 NTU (o el quinto estándar preparado de formacina) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.



## CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICION EXACTA

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** es un instrumento de gran precisión para medir la 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 repetibles. 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.

### 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

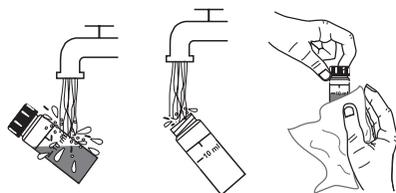
Las cubetas no deberán estar rayadas ni agrietadas. Cualquier cubeta visiblemente rayada deberá ser desechada. Las cubetas deberán ser lavadas periódicamente con ácido. Tras lavarlas, las cubetas deberán ser enjuagadas perfectamente varias veces con agua destilada o desionizada. Deje que se sequen al 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 su 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.

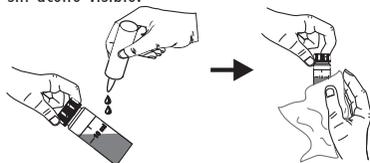
#### ENGRASADO DE LA CUBETA

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.

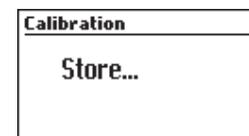
#### INDEXAR UNA CUBETA

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.

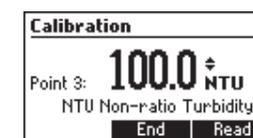
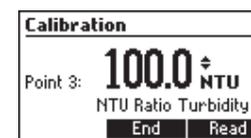
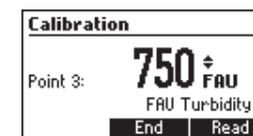
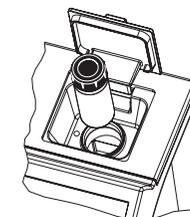
Para reducir aún más las imperfecciones del vidrio, la cubeta puede ser indexada y usar este nuevo indicador como marca de posición.

• Si la calibración ha terminado, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guarda la calibración a dos puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.



#### TERCER PUNTO DE CALIBRACION

• Retire la cubeta del segundo estándar.  
• Ponga la cubeta de calibración de 100 FNU (NTU) para modos FNU y NTU y la cubeta de calibración de 750 FNU (FAU) para modo FAU (o el tercer estándar preparado de formicina) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca de la parte superior del instrumento.



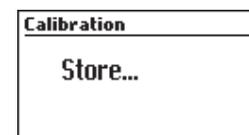
Nota: Si es necesario, pulse la tecla ARRIBA o ABAJO para editar el valor de cada punto de calibración con el fin de que coincida con el valor exacto del estándar según lo medido por un turbidímetro de referencia.

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

• Al final de la medición, el display propondrá el cuarto punto de calibración.

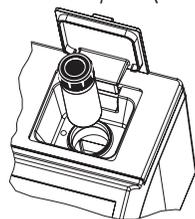
• En este momento es posible salir de calibración pulsando la tecla de función "End" (FIN).

• Si la calibración ha terminado, el display mostrará brevemente "Store..." (GUARDAR...) y se guarda la calibración a tres puntos. El instrumento vuelve a la pantalla principal.



Nota: Se podría saltar la lectura del primer punto para modos FNU y NTU pulsando la tecla de función "Skip". En este caso, se usará el valor 0,00 para calibración.

- Ponga la cubeta de calibración de <math><0,1</math> FNU (NTU) para modos FNU y NTU (o la cubeta con agua de dilución) y la cubeta de calibración de 15 FNU (FAU) para modo FAU en la célula de medición, asegurándose de que la marca de la cubeta esté alineada con la marca en la parte superior del instrumento.



Nota: Para modo FAU, si es necesario, pulse la tecla ARRIBA o ABAJO para editar el valor punto de calibración con el fin de que coincida con el valor exacto del estándar.

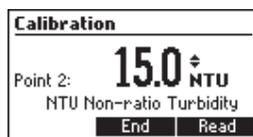
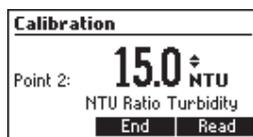
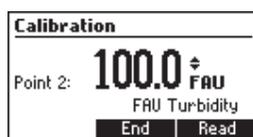
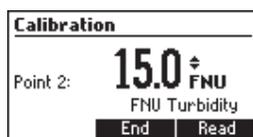
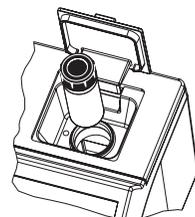
- Cierre la tapa y pulse la tecla de función "Read" (LECTURA). El display mostrará el valor intermitente y el icono lámpara durante la medición.

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

- Al final de la medición, el display muestra la propuesta del segundo punto de calibración.

#### SEGUNDO PUNTO DE CALIBRACION

- Retire la cubeta de la primera calibración.
- Ponga la cubeta de calibración de 15 FNU (NTU) para modos FNU y NTU y la cubeta de calibración de 100 FNU (FAU) para modo FAU (o el segundo estándar preparado de formacina) en la célula de medición, con la marca de la cubeta alineada con la marca de la parte superior del instrumento.



Nota: Si es necesario, pulse la tecla ARRIBA o ABAJO para editar el valor de cada punto de calibración con el fin de que coincida con el valor exacto del estándar según lo medido por un turbidímetro de referencia.



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

- Al final de la medición, el display propondrá el tercer punto de calibración.

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

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</math> FNU) hasta la marca de 10 ml.

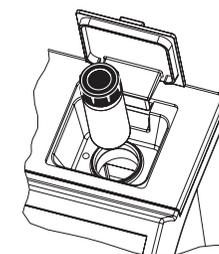


- Limpie y engrase la cubeta según lo antes descrito.

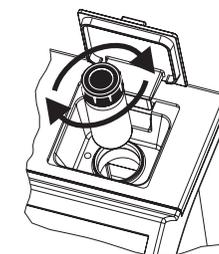


- Conecte el instrumento.

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



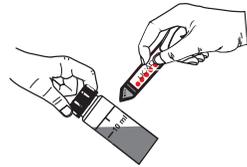
- Abra la tapa del instrumento, gire ligeramente la cubeta y tome una nueva lectura.



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

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

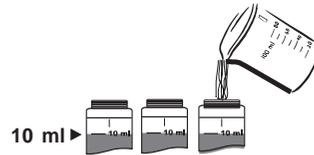


#### HACER COINCIDIR MÚLTIPLES CUBETAS

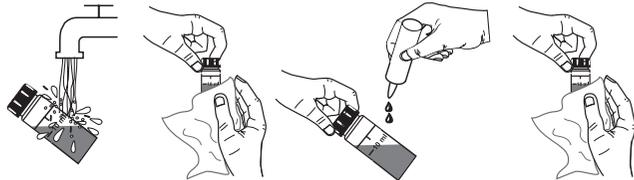
Las mediciones precisas requieren el uso de una única cubeta. Si esto no es posible, se deben seleccionar y hacer coincidir las cubetas antes de tomar mediciones.

Para hacer coincidir múltiples cubetas proceda con los siguientes pasos:

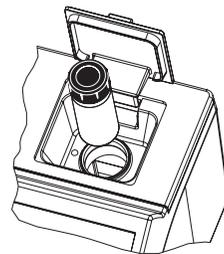
- Llene algunas cubetas con agua de alta calidad (<0,1 FNU) hasta la marca de 10 ml.



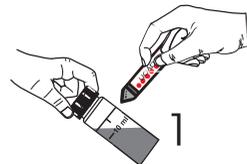
- Limpie y engrase las cubetas según lo antes descrito.



- Conecte el instrumento.



- Inserte la primera cubeta en el instrumento y pulse la tecla de función "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.

## 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.

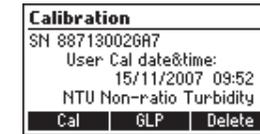
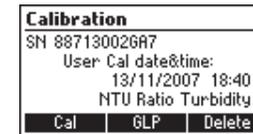
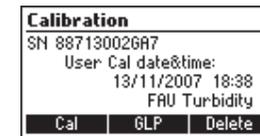
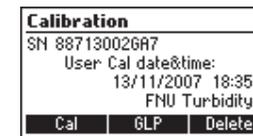
La calibración puede realizarse en hasta cinco puntos, independientemente, para cada modo. Los puntos de calibración son:

modo FNU:	0, 15, 100, 750	FNU
modo FAU:	15, 100, 750, 2000	FAU
modo NTU ratio:	0, 15, 100, 750, 2000	NTU
modo NTU non-ratio:	0, 15, 100, 750	NTU

Antes de realizar la calibración, asegúrese de que está en el modo 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 de función "Cal" para iniciar la calibración.

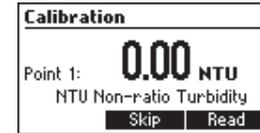
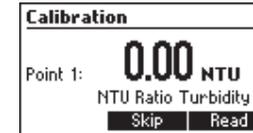
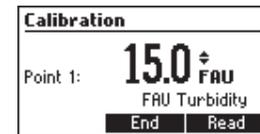


Es posible interrumpir el procedimiento de calibración en cualquier momento pulsando la tecla CAL o ESC.



#### CALIBRACION DEL PRIMER PUNTO

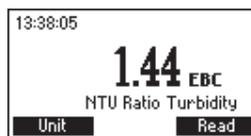
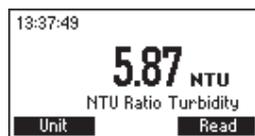
- El primer punto de calibración aparece en el LCD.



Este punto se usa para modos FNU y NTU para comprobar la calidad del agua usada para dilución y para confirmar que el sistema óptico no esté sucio. En este caso, si el valor del primer punto es superior a 0,15 FNU (NTU), aparece la advertencia "Cal Point1 high!" (PUNTO DE CAL 1 ALTO) al guardar la calibración y aparece la advertencia "Out of calibration range" (FUERA DEL RANGO DE CALIBRACIÓN) cuando se realicen mediciones por debajo de 10,0 FNU (NTU).

## CAMBIO DE UNIDADES (solo para modos NTU Ratio y NTU Non-Ratio)

Para cambiar las unidades de los modos NTU Ratio y Non-Ratio, basta con pulsar la tecla de función "Unit" (UNIDAD) cuando una medición está disponible. El valor EBC se obtiene multiplicando por 0,245 el valor NTU.



## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

El turbidímetro de sobremesa HI 88713 se suministra con 5 estándares AMCO: <0,1 FNU, 15 FNU, 100 FNU, 750 FNU y 2000 NTU.

La calibración puede realizarse usando las soluciones de calibración suministradas o estándares preparados por el usuario. Los estándares Hanna están especialmente preparados para este instrumento. Los estándares de turbidez tienen un plazo de caducidad y no deberían ser utilizados tras la fecha de caducidad. Como alternativa, se pueden utilizar 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 ser próximo a 0 FNU, el segundo punto puede elegirse entre 10 y 20 FNU, el tercer punto entre 50 y 150 FNU, el cuarto punto entre 600 y 900 FNU y el quinto punto entre 1500 y 2500 NTU.

### 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.

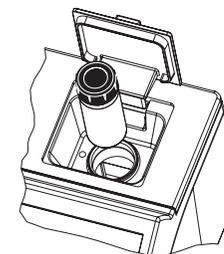
Solución madre: Mezcle 10 ml de la Solución I y 10 ml de la Solución II en un matraz. Deje que la solución madre permanezca 48 horas a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$  ( $77 \pm 5^\circ\text{F}$ ). Esto dará como resultado una suspensión de formacina de 4000 NTU. Es muy importante mantener la misma temperatura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

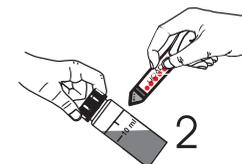
Para obtener una formacina de gran calidad, use siempre reactivos puros y agua de gran pureza.

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 diluida no son estables. Deberían ser usadas inmediatamente después de su preparación y ser desechadas inmediatamente después de usarlas.

- 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 FNU del valor obtenido para la primera cubeta.
- Como alternativa, mantenga pulsada la tecla de función "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

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 sumérgala (1/2 a 2/3

- Pulse la tecla de función **“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 de función **“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 de función **“Read”** (LECTURA).

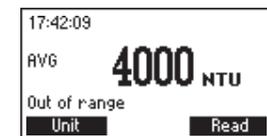
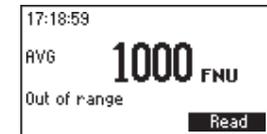
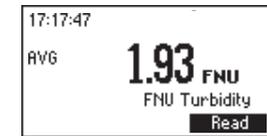
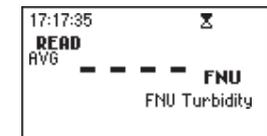
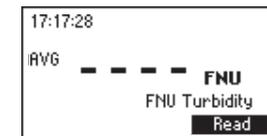
#### MEDICION MEDIA “Average” (Cálculo de la Media de Varias Lecturas)

Este modo de medición es útil cuando se analizan muestras que causan lecturas inestables. Calculando la media de varias lecturas, el efecto 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 de función **“Read”** (LECTURA) para tomar la medición.

El display mostrará **“READ”** (LECTURA) a la izquierda y guiones intermitentes. Los guiones y el icono lámpara aparecerán 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.

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** selecciona automáticamente el rango correcto de turbidez para visualizar los resultados con la mayor precisión. En modos FNU y NTU Non-Ratio, si el valor medido es más alto que 1000 FAU, el display mostrará el valor máximo intermitente y el mensaje **“Out of range”** (FUERA DE RANGO) en la línea de mensajes. Para modos Turbidez FAU y Turbidez NTU Ratio, si el valor medido es más alto que 4000 FNU/NTU (980 EBC), el display mostrará el valor máximo intermitente y el mensaje **“Out of range”** (FUERA DE RANGO) en la línea de mensajes.

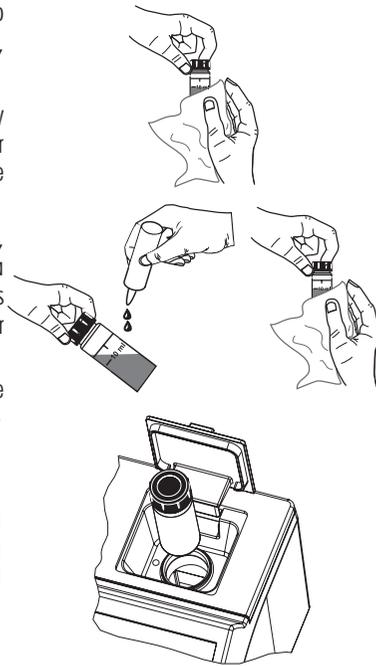


- Limpie la cubeta minuciosamente con un paño sin pelusa para eliminar huellas dactilares, suciedad o gotas de agua.
- Aplique aceite silicónico sobre la cubeta y límpiela con un paño sin pelusa para obtener una película homogénea sobre toda la superficie de la cubeta.

**Nota:** Es muy importante engrasar la cubeta, especialmente para valores de turbidez baja ( $< 1$  FNU) 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.

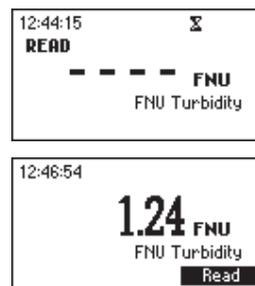
**Nota:** Si tiene una cubeta indexada, introduzca la cubeta en el instrumento alineando esta marca con la marca en la parte superior del instrumento.



#### 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 de función "Read" (LECTURA) para realizar la medición. 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.

sumergida) en un baño ultrasónico. Siga el procedimiento de desgasificación antes descrito. Solo después de que se haya finalizado el procedimiento de desgasificación se podrá tapar 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 88713 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.

Inserte el conector de alimentación de 12 Vcc 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.



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

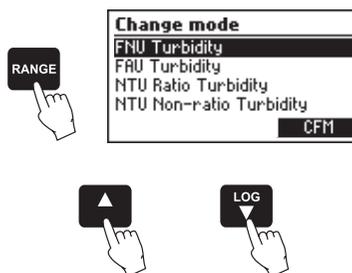
## SELECCION DE RANGO

El turbidímetro **HI 88713** tiene cuatro modos de medición: Turbidez FNU, Turbidez FAU, Turbidez NTU Ratio y Turbidez NTU Non-Ratio. Cuando el instrumento está en la pantalla principal, el modo seleccionado se muestra en el lado derecho del LCD, en la línea de mensajes.

Para cambiar de modo, pulse la tecla **RANGE**.

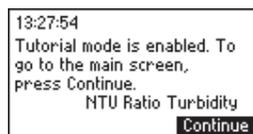
Cuando el display muestra la pantalla de Cambio de modo, pulse la tecla ARRIBA o ABAJO hasta seleccionar el nuevo modo.

Pulse la tecla de función "**CFM**" para seleccionar el nuevo modo. El instrumento vuelve a la pantalla principal.

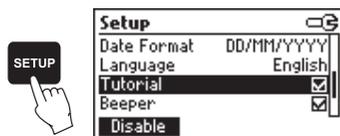


## MODOS TUTORIA

El turbidímetro **HI 88713** tiene un Modo Tutoría único, que proporciona información adicional para ayudar al usuario inexperto 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 **LOG** hasta que se seleccione la línea "Tutoría". Pulse la tecla de función "**Disable**" (DESACTIVAR) y a continuación pulse **ESC** para volver a la pantalla principal.



## MODOS AYUDA

El turbidímetro de sobremesa **HI 88713** ofrece un modo de ayuda contextual interactiva, que ayuda al usuario en todo momento.

Para acceder a las pantallas de ayuda, basta con pulsar **HELP** (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 ARRIBA o ABAJO.

Pulse la tecla de función "**Support**" (ASISTENCIA) para acceder a la página con los Centros de Atención al Cliente de Hanna y detalles de contacto. Pulse la tecla de función "**Accessories**" (ACCESORIOS) para acceder a una página con accesorios para el instrumento.

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

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



## PROCEDIMIENTO DE MEDICION

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 el modo aparece en la esquina inferior derecha, en la línea de mensajes.
- 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.

