

Manual de Instrucciones

HI 93102/C102

Turbidímetro y Medidor
de Ion Específico
Multiparámetro



IMPRESO EN ITALIA

MAN HI93102/C102
07/14



w w w . h a n n a . e s

Este instrumento cumple con la normativa CE



Estimado cliente:

Le agradecemos que haya escogido un producto Hanna. Por favor, lea cuidadosamente este manual antes de utilizar el instrumento.

Este instrumento cumple con la normativa **CE** EN 50081-1 y EN 50082-1.

Especialmente diseñado para el cumplimiento de las siguientes normativas en sus métodos y rangos:

- **REAL DECRETO 742/2013**, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.

- **Norma UNE-EN-ISO 17381** «Calidad del agua. Selección y aplicación de métodos que utilizan kits de ensayo listos para usar en análisis de agua»

- **REAL DECRETO 865/2003**, de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

ÍNDICE

Descripción General	4
Principio de Funcionamiento	6
Descripción Funcional	9
Especificaciones	13
Guía de Operación	14
Calibración	22
Modo de Diagnóstico	30
Registro de Datos con C 102	31
Desconexión Seleccionable	33
Sustitución de las Pilas	34
Mensajes de Error	35
Accesorios	36
Garantía	38
Certificado de Conformidad CE	39

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

 **HANNA**
instruments

CE
DECLARATION OF CONFORMITY

We
Hanna Instruments Srl
via E.Fermi 10
35030 Sarmeola di Rubano (PD)
ITALY

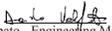
herewith certify that the turbidity and ion specific meter

C 102

has been tested and found to be in compliance with the following regulations:

IEC 801-2	Electrostatic Discharge
IEC 801-3	RF Radiated
EN 55022	Radiated, Class B

Date of Issue: 31-03-1997


D. Volpato - Engineering Manager
On behalf of
Hanna Instruments S.r.l.

Recomendaciones para los usuarios:

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que es apropiado para el ambiente de trabajo en que va a ser utilizado.

La utilización de este instrumento en áreas residenciales podría causar interferencias en equipos de radio o televisión, siendo necesario tomar las medidas oportunas para corregir las interferencias.

Cualquier variación introducida por el usuario en el equipo puede degradar el cumplimiento EMC del instrumento.

Para evitar sacudidas eléctricas, no utilice este instrumento cuando la tensión superficial supere los 24VAC o 60VDC.

Para evitar deterioro o daño del equipo, no realice medidas en hornos microondas.

GARANTÍA

Los medidores de Hanna Instruments **están garantizados por 2 años** contra cualquier defecto de fabricación o materiales siempre y cuando su utilización y mantenimiento se realice de acuerdo a estas instrucciones.

Esta garantía se limita a su reparación o sustitución libre de cargo. No serán cubiertos los daños ocasionados por accidente, mal uso o mantenimiento defectuoso.

Si necesita asistencia técnica, póngase en contacto con el suministrador al que ha comprado el aparato. Si se encuentra bajo garantía, informe del modelo, fecha de compra, número de serie y naturaleza de la avería. Obtenga primero un número de Autorización de Devolución de Materiales del Departamento de Asistencia Técnica y envíe el instrumento indicando el número de Autorización a portes pagados.

Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificará el gasto incurrido.

Cuando envíe un instrumento, asegúrese de que está protegido por un correcto embalaje.

Para validar su garantía, rellene y devuelva la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 14 días siguientes a la fecha de compra.

*Reservados todos los derechos. Queda prohibida toda reproducción, total o parcial, sin el consentimiento escrito del propietario de los derechos, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, Tel. (401) 765-7500 –
Fax (041) 765-7575.*

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

Extraiga el instrumento de su embalaje y asegúrese de que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su suministrador.

HI 93102/C102 se suministra con:

- Pilas 1,5V AA (4 unidades)
- Tapa
- Cubetas de Medida (2 unidades)

Además de los artículos relacionados, disponemos de un kit opcional **HS 93102C** que incluye además:

- Soluciones de calibración primarias:
Solución de calibración **HI 93703-0** AMCO-AEPA-1 0 NTU*, 30 ml
Solución de calibración **HI 93703-10** AMCO-AEPA-1 10 NTU*, 30 ml
- Paño de limpieza para las cubetas (1 unidad)
- Maletín de transporte resistente.
- Reactivos para 100 test de cloro libre (HI 93701A-F + HI 93701B-F) + 100 test para cloro total.(HI 93701A-T + HI 93701B-T + HI93701C-T)
- Reactivos para 100 test de pH HI 93710-01.

Nota: Conserve el embalaje hasta que esté completamente seguro de que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado debe ser devuelto en su embalaje original con los accesorios suministrados.

* 1 NTU (Unidad Nefelométrica de Turbidez) = 1 FTU (Unidad de Formacina de Turbidez)

DESCRIPCIÓN GENERAL

El **HI93102/C 102** de Hanna es un turbidímetro y medidor de ion específico multiparámetro portátil y microprocesado. Mide Cloro Libre y Total, Ácido Cianúrico, pH, Yodo, Bromo, Hierro y Turbidez.

En el modo colorimétrico, el usuario puede seleccionar entre las calibraciones preprogramadas en fábrica o calibrar el medidor utilizando valores de calibración personalizados basados en la concentración o absorbancia relativa de la muestra. Los datos de calibración se almacenan en una EEPROM no volátil.

En el modo turbidez, es aconsejable calibrar el medidor periódicamente con soluciones primarias según los requerimientos normativos o la experiencia del personal. Los rangos de turbidez son 0,00-9,99 NTU y 10,0-50,0 NTU.

HI 93102/ C 102 cumple con las normas G.L.P. (Good Laboratory Practice), es decir:

- Cuando se enciende, el display LCD visualiza todos los segmentos (test de display).
- El estado de la pila se monitoriza durante cada ciclo de medida avisando al usuario si las pilas se descargan. Además, HI 93102/C102 se apaga automáticamente antes de que una baja tensión origine lecturas erróneas.
- Utiliza un reloj de tiempo real y almacena datos de calibración como fecha, hora y valores de calibración.

Para facilitar el análisis en campo, el medidor dispone de un modo de registro. En este modo, el usuario puede almacenar hasta veinticinco lecturas en la RAM y visualizar la memoria en cualquier momento.

HI 93716-03	Reactivos para 300 análisis de Bromo
HI 93718-01	Reactivos para 100 análisis de Yodo
HI 93718-03	Reactivos para 300 análisis de Yodo
HI 93722-01	Reactivos para 100 análisis de Ácido Cianúrico
HI 93722-03	Reactivos para 300 análisis de Ácido Cianúrico
HI 93746-01	Reactivos para 100 análisis de Hierro rango bajo
HI 93746-03	Reactivos para 300 análisis de Hierro rango bajo
HI 710031	Resistente maletín de transporte
HI 731318	Paños para limpieza de cubetas (4 unidades)

* 1 NTU = 1 FTU.

ACCESORIOS

HI 731327	El kit inicial incluye: Resistente maletín transporte; HI 93102-0 solución de calibración AMCO-AEPA-1 0 NTU*, 30 ml; HI 93102-20 solución de calibración AMCO-AEPA-1 20 NTU*, 30 ml; HI 93703-50 solución de limpieza, 230 ml; HI 731318 gasas de limpieza para cubetas (4 unidades); dos cubetas de medida
HI 93703-0	Solución calibración AMCO-AEPA-1 0 NTU*, 30 ml
HI 93703-10	Solución calibración AMCO-AEPA-1 10 NTU*, 30 ml
HI 93701-01	Reactivos polvo para 100 análisis de Cloro Libre
HI 93701-03	Reactivos polvo para 300 análisis de Cloro Libre
HI 93701-F	Reactivos líquido para 300 análisis de Cloro Libre
HI 93703-50	Solución de limpieza, 230 ml
HI 93710-01	Reactivos para 100 análisis de pH
HI 93710-03	Reactivos para 300 análisis de pH
HI 93711-01	Reactivos para 100 análisis de Cloro Total
HI 93711-03	Reactivos para 300 análisis de Cloro Total
HI 93701-T	Reactivos líquido para 300 análisis de Cloro Total
HI 93716-01	Reactivos para 100 análisis de Bromo

Existen ocho teclas para los diferentes modos de operación. El gran display de cristal líquido dispone de dos líneas: La línea superior tiene cuatro dígitos y puede visualizar el parámetro medido en centésimas. La línea inferior tiene tres caracteres e indica el modo actual (ej. F CL para cloro libre o TR para turbidez). Diferentes segmentos LCD indican pila baja, modo de registro, fecha, hora, etc.

Se utiliza un LED Verde Puro como fuente de luz para las medidas de turbidez y colorimétricas. Dispone de una fotocélula de silicio para recoger la luz transmitida del canal colorimétrico mientras que otra fotocélula recibe la luz dispersa del canal turbidimétrico (nefelométrico).

Para medir parámetros colorimétricos, el usuario ha de hacer un cero sobre el blanco de la muestra y añadir un paquete de reactivos (para Bromo, Cloro, Ácido Cianúrico, Yodo y Hierro rango bajo) o 0,2 ml de rojo fenol (para pH). Colocando nuevamente la cubeta en el medidor y pulsando READ, se visualizan las medidas directamente en el display.

El instrumento funciona con cuatro pilas AA y puede programarse para que se apague automáticamente tras 10, 20, 30, 40, 50 ó 60 minutos sin utilizar.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

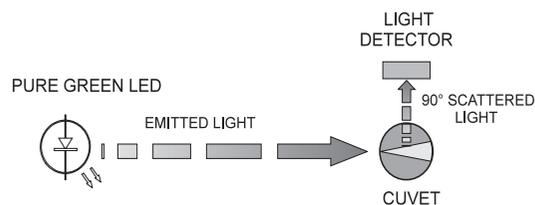
Modo Turbidez

HI 93102/ C 102 ha sido diseñado para realizar medidas según el método 180.1 de USEPA y el 2130B del Standard Method.

El instrumento funciona atravesando con un haz de luz una cubeta que contiene la muestra a analizar.

La fuente de luz es un LED Verde Puro que asegura que las interferencias producidas por muestras coloreadas sean mínimas.

Un sensor, situado a 90° con respecto a la dirección del haz, detecta la cantidad de luz dispersada por las partículas en suspensión presentes en la muestra. El microprocesador convierte estas lecturas en valores NTU*.



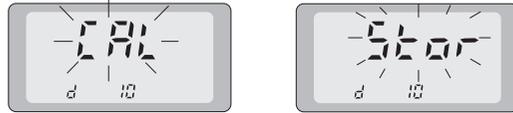
La unidad NTU es igual a FTU. No obstante, existen otras unidades de turbidez, concretamente las Unidades de Turbidez Jackson (JTU) basadas en el antiguo método Jackson, y Unidades de Sílice (mg/l de SiO₂). La tabla de conversión entre estas unidades de medida es la siguiente:

	JTU	NTU/FTU	SiO ₂ (mg/l)
JTU	1	19	2,5
NTU/FTU	0,053	1	0,13
SiO ₂ (mg/l)	0,4	7,5	1

MENSAJES DE ERROR

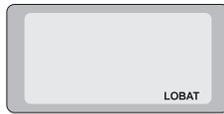
- LOBAT** Pilas descargadas. Cambie las pilas tan pronto como sea posible.
- BA-** Pilas agotadas. Cambie las pilas inmediatamente.
- LO-** Se recibe un nivel bajo de luz durante el proceso de puesta a cero. Compruebe si hay rayas en la cubeta y asegúrese de que la muestra no esté excesivamente turbia. Repita las lecturas. Si el problema persiste, recalibre el medidor utilizando agua desionizada en el modo diagnóstico "31" (ver Calibración).
- CAP-** La intensidad de luz ha sido demasiado alta durante la última medida. Asegúrese de que la cubeta está tapada y adecuadamente situada en el alojamiento, y que la luz ambiental no alcanza al fotodetector. Repita la medida. Si el problema persiste, contacte con su suministrador o la oficina Hanna más cercana.
- Er 1** Error de circuito. Repita la medida. Si el mensaje de error aparece de nuevo, contacte con su suministrador o la oficina Hanna más cercana.
- Er 2** Error calibración Cloro. Realizar Procedimiento Calibración Colorimétrica pag. 25-26.
- r n G** Fuera de rango. Compruebe el proceso de medida y verifique la concentración de la muestra para asegurarse de que no es demasiado alta.

El medidor almacenará la nueva configuración en su memoria no volátil y en el display parpadearán "CAL" y "Stor" alternativamente durante unos segundos.



SUSTITUCIÓN DE LAS PILAS

Cuando las pilas estén agotadas y deban ser sustituidas una indicación "LOBAT" aparecerá en la esquina inferior derecha del display. En ese momento el instrumento es capaz todavía de realizar aproximadamente 50 medidas más.

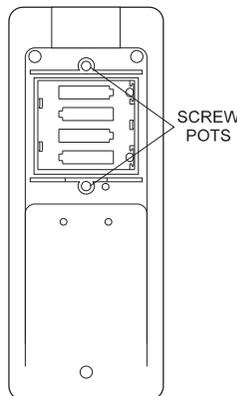


Cuando las pilas estén demasiado agotadas para realizar medidas con precisión se visualizará una indicación "-BA-" en el display. Este mensaje aparecerá durante unos segundos y el medidor se apagará completamente. En ese momento las pilas deben de ser sustituidas.



Las pilas deben cambiarse únicamente en una zona segura utilizando pilas de 1,5V AA alcalinas.

Para cambiar las pilas, retire los dos tornillos de la cubierta trasera y sustituya las cuatro pilas de 1,5V AA por unas nuevas, teniendo en cuenta su polaridad.



Modo Colorimétrico

El color de todos los objetos que vemos está determinado por un proceso de absorción y emisión de la radiación electromagnética (luz) de sus moléculas.

El análisis colorimétrico está basado en el principio de que componentes específicos reaccionan con otros para formar un color, la intensidad del cual es proporcional a la concentración de la sustancia a medir.

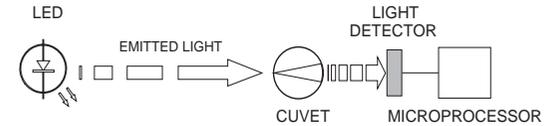


Diagrama de bloques. Medida ion específico

Cuando una sustancia es expuesta a un haz de luz de intensidad I_0 , una parte de la radiación es absorbida por las moléculas de la sustancia y se emite una radiación de intensidad I , menor que I_0 .

La cantidad de radiación absorbida se obtiene por la ley de Lambert-Beer:

$$\log I_0/I = \epsilon_\lambda c d$$

Donde $\log I_0/I =$ Absorbancia (A)

$\epsilon_\lambda =$ coeficiente de extinción molar de la sustancia a la long. de onda λ

$c =$ concentración molar de la sustancia

$d =$ distancia óptica de la luz a través de la muestra

Dado que los otros factores son conocidos, la concentración "c" puede calcularse a partir de la intensidad de color de la sustancia determinada por la radiación emitida I .

Un LED (Diodo Emisor de Luz) emite una radiación en un espectro relativamente estrecho, suministrando al sistema una intensidad I_0 .

Una sustancia absorbe el color complementario a aquel que emite. Por ejemplo, una sustancia se ve amarilla debido a que absorbe luz azul. Debido a esto, los medidores Hanna utilizan LED que emiten la longitud de onda apropiada para medir la muestra.

La distancia óptica (d) está determinada por el diámetro interno de la cubeta que contiene la muestra.

La célula fotoeléctrica recoge la radiación I que no ha sido absorbida por la muestra y la convierte en una corriente eléctrica.

El microprocesador convierte el valor en las unidades de medida deseadas y las visualiza en el display.

El proceso de medida se realiza en dos fases: puesta a cero del medidor y medida real.

La cubeta tiene una gran importancia en el proceso de medida debido a que se trata de un elemento óptico. Tanto las cubetas de medida como las de calibración deben ser ópticamente idénticas para proporcionar las mismas condiciones de medida.

Es también importante que la superficie de la cubeta esté limpia y libre de rayas o muescas con objeto de evitar interferencias en la medida debidas a reflexiones y absorciones de luz no deseadas.

Es recomendable siempre que sea posible, no tocar las paredes de la cubeta con los dedos.

Además, a fin de mantener las mismas condiciones durante las fases de puesta a cero y medida, es necesario cerrar la cubeta para evitar cualquier tipo de contaminación.

Los métodos colorimétricos utilizados son los siguientes:

Cloro Libre y Total: Adaptación del Standard Method 4500-Cl G. La reacción con los reactivos origina un tinte rosa en la muestra.

pH: Método Rojo Fenol. La reacción con los reactivos origina un tinte rojo en la muestra.

Ácido cianúrico: Adaptación del método turbidimétrico. La reacción entre el Ácido cianúrico y los reactivos origina una suspensión blanca en la muestra.

Yodo: Adaptación del método DPD. La reacción entre el Yodo y los reactivos origina un tinte rosa en la muestra.

Bromo: Adaptación del método DPD. La reacción entre el Bromo y los reactivos origina un tinte rosa en la muestra.

Hierro: Adaptación del método TPTZ. La reacción entre el Hierro y los reactivos origina un tinte violeta en la muestra.

BORRADO DE LA MEMORIA

Después de visualizar toda la memoria, el display mostrará "Full" parpadeando.

Para borrar la memoria, pulse ALT y CAL.

Seleccione el código 40. Pulse la tecla ←. El



display mostrará el mensaje "Cln" indicando que la memoria se está borrando.



El nº.lote se reseteará a 00 automáticamente.

REVISIÓN DEL NÚMERO LOTE ACTUAL

Para comprobar el número de lote actual (vacío) en modo registro, pulse ALT y ↓ conjuntamente.

DESCONEXIÓN SELECCIONABLE

Con el **HI93102/C102** el usuario puede personalizar el tiempo de apagado para ahorrar energía.

Para modificar el tiempo de apagado, entre en el modo de diagnóstico pulsando un momento la



teclas ALT y CAL conjuntamente.

Seleccione el código 10 y pulse la tecla ← repetidamente para seleccionar el tiempo de apagado deseado de 10 a 60 minutos con incrementos de 10 minutos, o desactive el modo de autoapagado escogiendo la opción OFF.

Después de completar la selección, salga del



modo de diagnóstico pulsando ALT+CAL conjuntamente.



El LCD visualizará “CAL” y “Stor” durante unos segundos. Si el modo de registro está seleccionado, “LOG” se mostrará en la esquina inferior izquierda del display recordando al usuario que cada medida que tome será almacenada en el siguiente n°. lote disponible.



REVISIÓN DE LA MEMORIA

Para revisar los valores memorizados, pulse conjuntamente las teclas ALT y ↑.

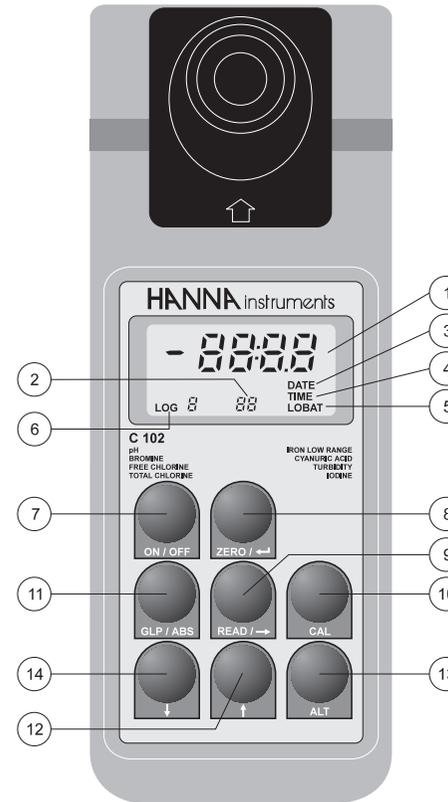
Se visualizarán todos los datos de la memoria mostrando n°.lote, valor, fecha y hora.

ej. La primera lectura almacenada en la memoria es n°.lote 0, 0,35 mg/l de hierro, registrada el 23 de agosto a las 3:34 pm;

El segundo dato almacenado es el n°.lote 1, 1,35 mg/l parámetro personalizado, registrado el 23 de agosto a las 3:55 pm.

Primer Lote	Segundo Lote

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL



1) Línea Principal

LCD:

El LCD de cuatro dígitos ilumina todos sus segmentos durante varios segundos cuando se enciende el medidor. Después visualiza cuatro guiones indicando que está “listo para medir”. Es también el área donde se muestran la fecha, hora y los valores de la última calibración. En modo “Medida” y “Cero”, se visualiza

“SIP” para indicar “Muestra en proceso”. La línea superior indica también la concentración o turbidez de la muestra, así como diferentes modos de diagnóstico, tales como “-BA-” para pila baja.

2) **Línea Secundaria**

LCD: El LCD de tres dígitos muestra el modo de medida actual, “F CL”, “tCL”, “CY”, “PH”, “Id”, “Br”, “L FE”, “tr”, y modos de diagnóstico o calibración como “d 11”, “2 Fn”, “5 c1”.

3) **DATE:** Indica que la línea principal del LCD está visualizando la fecha actual, la fecha de la última calibración o la fecha de la medida almacenada en memoria.

4) **TIME:** Indica que la línea principal del LCD está visualizando la hora actual, la hora de la última calibración o la hora de la medida almacenada en memoria.

5) **LOBAT:** Parpadeando indica al usuario pila baja.

6) **LOG:** Intermitente, indica que el usuario está en modo visualización de las medidas almacenadas. Si está fijo, indica que el medidor está en el modo registro y cualquier medida toma-

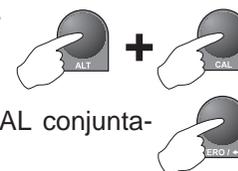
Para salir del modo de diagnóstico, pulse las teclas ALT y CAL de nuevo conjuntamente.



REGISTRO DE DATOS con C 102

HI 93102/C 102 permite al usuario registrar 25 medidas con hora/día. El usuario puede fácilmente activar y desactivar el modo de registro, revisar los datos almacenados, ver el número de lote actual y borrar la memoria. **HI 93102/C 102** avisa al usuario si la memoria está llena.

INICIO/FIN MODO REGISTRO



Entre al modo diagnóstico pulsando ALT y CAL conjuntamente.

Seleccione el código 12 y pulse la tecla ←.

El display mostrará el lote actual (vacío) junto con “LOG” si el modo de registro está



activado. Si el modo de registro está desactivado visualizará “----”.

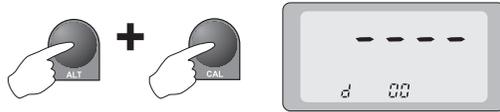
Pulsando la tecla ←, el medidor activará/desactivará el modo registro. Si el modo registro está activado, cada vez que se tome una medida (pulsando READ), los valores serán almacenados en el número de lote actual (vacío).



Para salir del modo de diagnóstico, pulse las teclas ALT y CAL de nuevo conjuntamente.

MODO DE DIAGNÓSTICO

HI 93102/C 102 facilita su utilización disponiendo de un modo de diagnóstico. En este modo, el usuario puede seleccionar o verificar diferentes parámetros necesarios para asegurar un óptimo funcionamiento del medidor. Para entrar en el modo diagnósticos, encienda el medidor y pulse un momento las teclas ALT y CAL conjuntamente. El display visualizará cuatro guiones junto con "d 00":



Utilizando las teclas ↑, ↓ y →, seleccione el código de diagnóstico requerido y pulse ←. El medidor ejecutará una de las siguientes funciones de diagnóstico:

10	Apagado automático personalizado
11	Selección funciones Usuario o Fábrica
12	Inicio/fin modo registro
21	Calibración amplitud modo turbidez
31	Calibración amplitud modo colorimétrico
40	Borrado de la memoria de registro

Los siguiente códigos de diagnóstico está, reservados al servicio técnico autorizado:

00	Ver nivel <i>Blanco</i> en modo colorimétrico
01	Ver nivel <i>Muestra</i> en modo colorimétrico
02	Ver nivel <i>Oscuro</i> en modo colorimétrico
05	Ver tensión de <i>Tierra</i>
06	Ver tensión 5V en la tarjeta
07	Ver tensión de la pila
08	Ver tensión de referencia 1,23V
09	Ver tensión -5V en la tarjeta
99	Ver número de versión del programa

da se almacenará en memoria.

- 7) Tecla **ON/OFF**: Encendido y apagado del medidor.
- 8) Tecla **ZERO/←**: En modo ion específico (colorimétrico), pone a cero la muestra. En los modos calibración y diagnóstico, funciona como ENTER (no se utiliza en modo turbidez).
- 9) Tecla **READ/→**: Toma la medida de concentración/turbidez de la muestra y se visualiza en el LCD. En los modos diagnóstico o calibración, desplaza los dígitos que parpadean a la derecha.
- 10) Tecla **CAL**: Si se pulsa durante la calibración, el proceso se anulará y se retomarán los datos de la última calibración. Si se pulsa conjuntamente con la tecla ALT durante menos de 3 segundos, entrará en modo diagnóstico. Si se pulsa conjuntamente con la tecla ALT de nuevo, el medidor saldrá del modo diagnósticos. Si se pulsa durante más de 3 segundos, se visualizará un indicador intermitente "CAL" en la línea principal del LCD y entrará en el proceso de calibración.
- 11) Tecla **GLP/Abs**: En modo ion específico, conmutará entre las lec-

turas de concentración/absorbancia en la línea principal del LCD. En modo turbidez se visualizará la fecha, hora y los dos valores de calibración del modo actual. Si se pulsa en el modo configuración fecha/hora, el medidor saldrá del modo actual sin realizar ningún cambio en la fecha/hora actual.

12) Tecla ↑

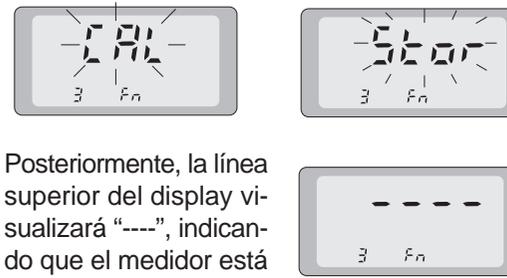
Se desplaza hacia arriba a través de los parámetros a medir. En modo calibración/diagnóstico, incrementa el dígito que parpadea en una unidad. Si se pulsa conjuntamente con la tecla ALT mientras el medidor está en modo registro, la línea principal del LCD mostrará los datos (fecha/hora/valor) de la memoria.

13) Tecla ALT:

Funciones alternativas.

14) Tecla ↓:

Se desplaza hacia abajo a través de los parámetros a medir. En modo calibración/diagnóstico, decrementa el dígito que parpadea en una unidad. Si se pulsa conjuntamente con la tecla ALT mientras el medidor está en modo registro, la línea principal del LCD mostrará el número de lote actual.



Posteriormente, la línea superior del display visualizará "----", indicando que el medidor está calibrado y listo para medir la concentración de una muestra desconocida.

Pulsando la tecla CAL durante la calibración, el usuario puede salir del modo de calibración en cualquier momento sin modificar los datos de calibración almacenados.

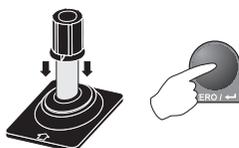


Tras entrar en modo calibración, el display mostrará el primer punto de la calibración previa con el dígito más significativo parpadeando.



Utilizando las teclas ↑, ↓ y →, seleccione la concentración de la primera solución de calibración.

Inserte la solución conocida en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse la tecla ←. El display indicará muestra en proceso (SIP).

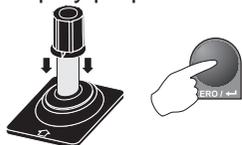


Después de que sea memorizado el primer punto de calibración, el display indicará el segundo punto de la calibración previa con el dígito más significativo parpadeando.



Utilizando las teclas ↑, ↓, →, seleccione la concentración conocida de la segunda solución de calibración.

Inserte la solución en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse la tecla ←. En el display parpadeará "SIP" de nuevo.



Después de memorizar el segundo punto de calibración, la unidad almacenará en la EEPROM los datos de calibración junto con la fecha y hora mientras "CAL" y "Stor" parpadearán durante varios segundos.

ESPECIFICACIONES

Rango	
Turbidez	0,00 a 50,0 NTU*
Bromo	0,00 a 8,00 mg/l
Cl Libre	Rango Bajo 0,00 a 2,50 mg/l Rango Alto 0,00 a 5,00 mg/l **
Cl Total	Rango Bajo 0,00 a 3,50 mg Rango Alto 0,00 a 7,00 mg/l **
Ácido Cianúrico	Rango Bajo 0 a 80 mg/l Rango Alto 0,00 a 200,00 mg/l **
Yodo	0,0 a 12,5 mg/l
Hierro	Rango Bajo 0,00 a 1,00 mg/l Rango Alto 0,00 a 5,00 mg/l
pH	5,9 a 8,5
Resolución	
Turbidez	0,01 y 0,1 NTU*
Bromo	0,01 mg/l
Cl Libre	0,01 mg/l
Cl Total	0,01 mg/l
Ácido Cianúrico	1 mg/l
Yodo	0,1 mg/l
Hierro	0,01 mg/l
pH	0,1
Precisión	
Turbidez	±0,5 NTU* ó ±5% (la que sea mayor)
Bromo	±0,08 mg/l; ±3%
Cl Libre	±0,03 mg/l; ±3%
Cl Total	±0,03 mg/l; ±3%
Ácido Cianúrico	±1 mg/l; ±15%
Yodo	±0,1 mg/l; ±5%
Hierro	±0,02 mg/l; ±3%
pH	±0,1 pH
Fuente de luz	LED Verde Puro
Vida Fuente Luz	Vida del instrumento
Detector de Luz	Dos fotocélulas de Silicio
Alimentación	4 x 1,5V AA pilas alcalinas
Vida de las pilas	60 horas ó 1000 medidas
Apagado Automático	Seleccionable 10, 20, 30, 40, 50 ó 60 min.
Condiciones de Trabajo	0 a 50°C (32 a 122°F) máx. 95% RH (sin condensación)
Dimensiones	220 x 82 x 66 mm (8,7 x 3,2 x 2,6")
Peso	510 g (18 oz.)
** Metodo Dilucion	* 1NTU= 1FTU

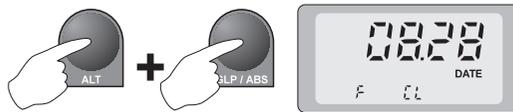
GUÍA DE OPERACIÓN

SELECCIÓN HORA/FECHA ACTUAL

Para seleccionar o cambiar la hora actual, encienda el medidor. Después de la rutina de inicialización, el display mostrará:



Pulse y mantenga las teclas ALT y GLP a la vez. El display visualizará la fecha actual en formato MM.DD (ej. el 28 de agosto se visualizará como 08.28).



Suelte las teclas. Los dígitos de mes parpadearán. Realice los ajustes necesarios con las teclas ↑ y ↓. Para pasar al día pulse la tecla →.



Después de los ajustes, pulse la tecla ←. La unidad almacenará el nuevo dato mes-día en su EEPROM y visualizará la hora actual en formato 24 horas, HH.MM, ej. las 2:28 de la tarde son:



Realice los ajustes necesarios como se ha descrito anteriormente y pulse ←. Los nuevos datos seleccionados "mes - día - horas - minutos" se almacenarán en memoria.

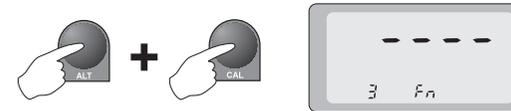
Utilizando las teclas ↑ y ↓, seleccione "d 11" en la línea inferior del display y pulse la tecla ←.



La tecla ← se utiliza como función de conmutación en este modo y permite al usuario seleccionar las funciones programadas USUARIO (USR) o FÁBRICA (FCT).



Seleccione el modo USR (usuario) y pulse las teclas ALT y CAL conjuntamente para dejar el modo diagnóstico. El display visualizará cuatro guiones junto con un número del 0 al 7 en la línea inferior.



Pulse y mantenga las teclas ALT y CAL conjuntamente durante, al menos, tres segundos. En la línea superior del display comenzará a parpadear "CAL" durante aproximadamente tres segundos.



Para confirmar la entrada en el modo calibración, pulse la tecla CAL de nuevo mientras "CAL" parpadea.



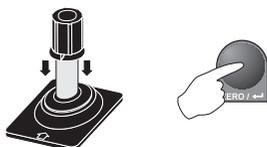
Si no pulsa la tecla CAL, la línea superior del display visualizará "----", indicando que no ha entrado en el modo calibración. En tal caso, mantenga pulsadas las teclas ALT y CAL conjuntamente durante tres segundos para reiniciar el proceso.



Utilizando las teclas ↑, ↓, → seleccione “d 31” en la línea inferior.



Inserte la solución de agua desionizada previamente preparada en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse la tecla ←.



“-Lc-” parpadeará en el display durante unos segundos indicando que se está realizando el ajuste del LED para las medidas colorimétricas.



Después aparecerá en la línea superior del display una secuencia de números de -511 a 512 indicando diferentes niveles de intensidad de luz del LED. En aproximadamente un minuto, se habrá realizado el ajuste y los datos de calibración se almacenarán en la memoria no volátil.

El display mostrará de nuevo cuatro guiones indicando el final del proceso de calibración de cero.



Pulse las teclas ALT y CAL de nuevo para dejar el modo diagnóstico.



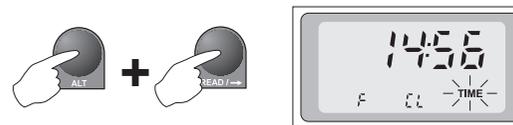
Calibración personalizada en dos puntos

Para entrar en modo calibración colorimétrica, pulse un momento las teclas ALT y CAL. El display visualizará cuatro guiones y “d00”.



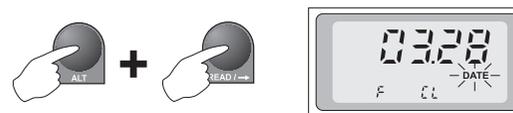
VISUALIZACIÓN HORA/FECHA ACTUAL

Para visualizar la HORA/FECHA actual pulse y mantenga las teclas ALT y READ a la vez. Se visualizará la hora actual y un indicador “TIME” intermitente.



Suelte las teclas.

Pulse y mantenga las teclas ALT y READ nuevamente y el medidor visualizará la fecha actual y un indicador “DATE” intermitente.



MEDIDA DE TURBIDEZ

Llene el vial con la muestra. La superficie del vial debe estar limpia y sin rayar.



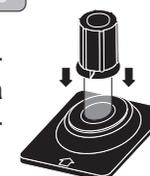
Encienda el medidor. Después de la rutina de inicialización, el display visualizará:



Utilice las teclas ↑ y ↓ para seleccionar turbidez (tr) en la línea secundaria del display.



Introduzca la muestra en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura.



Pulse READ. El medidor visualizará "SIP" intermitentemente en la línea superior del display.



Tras unos segundos el display mostrará el valor de la turbidez, ej. 5,34 NTU:



MEDIDA COLORIMÉTRICA

Encienda el medidor. Después de la rutina de inicialización el display visualizará:



Utilice las teclas ↑ y ↓ para escoger el parámetro deseado:

F CL	Cloro Libre	t CL	Cloro Total
CY	Ácido Cianúrico	PH	pH
Id	Yodo	Br	Bromo
L FE	Hierro		

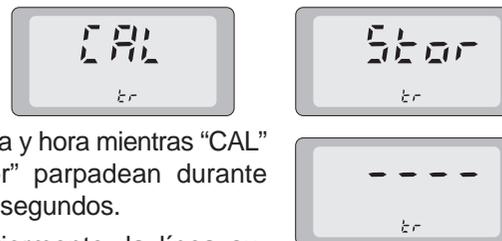
PARA pH. Llene el vial con 10 ml de muestra, introduzca la cubeta y pulse Zero, cuando aparezca 0.0 en pantalla, añada 5 gotas del HI93710-01, agite e introduzca el vial, pulse Read, el equipo muestra el valor de pH en pantalla.

PARA CLORO LIBRE,

Rango Bajo con reactivo polvo: Llene el vial con 10 ml de muestra, introduzca la cubeta y pulse Zero, cuando aparezca 0.0 en pantalla añada 1 sobre HI93701-01, agite suavemente durante 20 segundos, coloque la cubeta y espere 1 minuto antes de pulsar Read, el equipo muestra el valor de Cloro libre en mg/l en pantalla.

***Rango Alto con reactivo polvo:** Llene el vial con 5 ml de muestra + 5 ml de agua desionizada, introduzca la cubeta y pulse Zero, cuando aparezca 0.0 en pantalla añada 1 sobre HI93701-01, agite suavemente durante 20 segun-

equipo con un patron de turbidez lo más cercano a los valores que se van a tomar. Después de memorizar el segundo punto de calibración, la unidad almacenará en la EEPROM los datos de calibración junto con



la fecha y hora mientras "CAL" y "Stor" parpadean durante varios segundos.

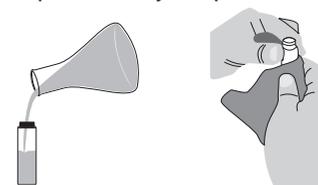
Posteriormente, la línea superior del display visualizará "----", indicando que el medidor está calibrado y listo para medir la turbidez de una muestra desconocida.

Pulsando la tecla CAL durante la calibración, el usuario puede salir del modo de calibración en cualquier momento sin modificar los datos de calibración almacenados.

CALIBRACIÓN COLORIMÉTRICA

Calibración de Cero

Para calibrar la amplitud del medidor, llene una cubeta con una muestra de agua limpia desionizada. Inspeccione y limpie meticulo-



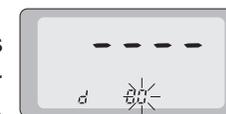
samente la superficie del vial.

Encienda el medidor y pulse un momento las

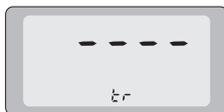


teclas ALT y CAL.

El display mostrará 4 guiones y "d 00". El segundo "0" parpadeará permitiendo su selección.



Si no pulsa CAL, la línea superior del display visualizará "----", indicando que no ha entrado en el modo calibración. En ese caso, mantenga pulsadas las teclas ALT y CAL durante tres segundos para reiniciar el proceso.

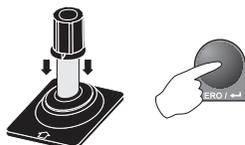


Tras entrar en el modo calibración, el display mostrará el primer punto de la calibración previa. El dígito más significativo parpadeará.

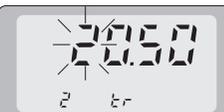


Utilizando las teclas ↑, ↓, →, seleccione la turbidez de la primera solución de calibración (de 0,00 a 50,0 NTU).

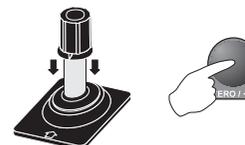
Inserte el vial de solución en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse la tecla ←. El display visualizará muestra en proceso (SIP).



Después de que sea memorizado el primer punto de calibración, el display indicará el segundo punto de la calibración previa con el dígito más significativo parpadeando.



Utilizando las teclas ↑, ↓, →, seleccione la turbidez de la segunda solución de calibración (de 0,00 a 50,0 NTU). Inserte la solución en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse la tecla ←. El display indicará "SIP" de nuevo. Se recomienda calibrar el



dos, coloque la cubeta y espere 1 minuto antes de pulsar Read, el valor de Cloro libre en mg/l en pantalla multiplicarlo x 2.

Rango Bajo con reactivo Líquido: Después de hacer el ZERO (como en el procedimiento de reactivo polvo), añada en una cubeta vacía 3 gotas del HI93701A-F + 3 HI93701B-F, agite y enrase con la muestra del agua a analizar hasta la marca de 10 ml, vuelva a agitar suavemente, introduzca la cubeta y pulse Read.

*Rango Alto con reactivo Líquido: Después de hacer el ZERO (como en el procedimiento de reactivo polvo), añada en una cubeta vacía 3 gotas del HI93701A-F + 3 HI93701B-F y agite, añada 5 ml del agua a analizar y enrase con agua desionizada hasta la la marca de 10 ml, vuelva a agitar, introduzca la cubeta y pulse Read, el valor de Cloro libre en mg/l en pantalla multiplicarlo x 2.

PARA CLORO TOTAL,

Rango Bajo con reactivo polvo: Llene el vial con 10 ml de muestra, introduzca la cubeta y pulse Zero, cuando aparezca 0.0 en pantalla añada 1 sobre HI93711-01, agite suavemente 20 segundos, coloque la cubeta y espere, el equipo muestra el valor de Cloro total en mg/l en pantalla.

*Rango Alto con reactivo polvo: Llene el vial con 5 ml de muestra + 5 ml de agua desionizada, introduzca la cubeta y pulse Zero, cuando aparezca 0.0 en pantalla añada 1 sobre HI93711-01, agite suavemente durante 20 segundos, coloque la cubeta y espere 2 minutos y 30 segundos antes de pulsar Read el valor de Cloro total en mg/l en pantalla multiplicarlo x 2.

Rango Bajo con reactivo Líquido: Después de hacer el ZERO (como en el procedimiento de reactivo polvo), añada en una cubeta vacía 3 gotas del HI93701A-T + 3 gotas HI93701B-T + 1 gota HI93701C, agite suavemente y enrase con la muestra del agua a analizar hasta la marca de 10 ml, vuelva a agitar suavemente, introduzca la cubeta y espere 2 minutos y 30 segundos antes de pulsar Read.

*Rango Alto con reactivo Líquido: Después de hacer el ZERO (como en el procedimiento de reactivo polvo), añada en una cubeta vacía 3 gotas del HI93701A-T + 3 gotas HI93701B-T + 1 gota HI93701C, agite suavemente, añada 5 ml del agua a analizar y enrase con agua desionizada hasta la la marca de 10 ml, vuelva a agitar suavemente, introduzca la cubeta y espere 2 minutos y 30 segundos antes de pulsar Read. El valor de Cloro libre en mg/l en pantalla multiplicarlo x 2.

Para Yodo y Bromo, llene el vial con 10 ml de muestra, introduzca la cubeta y pulse Zero, añada el contenido de sus respectivos reactivos, agite suavemente durante 20 segundos, coloque la cubeta y espere 1 minuto antes de pulsar Read

Solo para Ácido Cianúrico,

Rango bajo 0 a 80 mg/l: Llene una cubeta con 10 ml de la muestra a analizar, introduzca en el equipo y pulse ZERO.

Añada el contenido de un paquete de reactivo HI93722-0 a un vaso que contenga 25 ml de la muestra a analizar. Agite suavemente para mezclarlo y llene una nueva cubeta con 10 ml hasta la marca, coloque la tapa y espere 45 segundos para que la reacción se desarrolle. Inserte en el portacubetas, asegúrese de que la muesca de la tapa esta situada sobre la ranura. Pulse READ y aparecerá en pantalla la concentración de Isocianúrico en mg/l.

Rango Alto 0 a 160 mg/l: Llene una cubeta con 10 ml de la muestra a analizar, introduzca en el equipo y pulse ZERO.

Añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93722-0 a un vaso que contenga 10 ml de la muestra a analizar + 15 ml de agua desionizada. Agite suavemente para mezclarlo y llene una nueva cubeta con 10 ml hasta la marca, coloque la tapa y espere 45 segundos para que la reacción se desarrolle. Inserte en el portacubetas, asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse READ, el valor que aparece en pantalla deberá de multiplicarse x 2.5 para obtener los mg/l de Isocianúrico.

En el display parpadeará “-Lt-” durante unos segundos, indicando que el LED está siendo ajustado para el canal turbidimétrico.



Después aparecerá en la línea superior del display una secuencia de números de -511 a 512 indicando diferentes niveles de intensidad de luz del LED.

En aproximadamente un minuto, se habrá realizado el ajuste y los datos de calibración se almacenarán en la memoria no volátil.

El display mostrará de nuevo cuatro guiones indicando el final del proceso de calibración de amplitud.



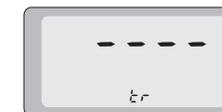
Pulse las teclas ALT y CAL a la vez nuevamente para dejar el modo diagnóstico.



Calibración personalizada en dos puntos

Para entrar en modo de calibración turbidez, el medidor debe estar en modo “turbidez”.

Utilice las teclas ↑ y ↓ para seleccionar “tr” en la línea inferior del LCD.



Para entrar en modo calibración, pulse y mantenga las teclas ALT y CAL conjuntamente durante, al menos, tres segundos. En la línea superior del display parpadeará “CAL” durante aproximadamente tres segundos.



Para confirmar la entrada en modo calibración, pulse la tecla CAL de nuevo mientras “CAL” parpadea.



CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN DE TURBIDEZ

El medidor debe ser convenientemente calibrado con una solución preparada como se describe en el método 180.1 USEPA.

Calibración de Amplitud

Para calibrar la amplitud del medidor, llene la cubeta con la solución primaria de formacina de 50 NTU.



Inspeccione y limpie meticulosamente la superficie del vial.



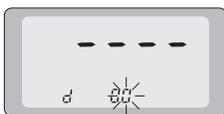
Agite vigorosamente la solución durante unos segundos y espere unos minutos hasta que desaparezcan las burbujas.



Encienda el medidor y pulse un momento las teclas ALT y CAL.



El display mostrará cuatro guiones en la línea superior y "d 00" en la inferior con el segundo "0" parpadeando.



Utilizando las teclas ↑, ↓ y →, cambie la línea inferior del display hasta visualizar "d 21".



Inserte la solución de 50 NTU previamente preparada en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse ←.



Medida de Hierro

Rango bajo 0 a 1 mg/l:

Llene un vaso de precipitados hasta la señal de 25 ml con agua desionizada.

Añada el contenido de un paquete de reactivo HI93746 TPTZ y agite durante 30 segundos. Éste es el blanco.

Llene una cubeta con 10 ml del blanco hasta 1,5 cm (3/4") del borde.

Coloque la tapa, inserte el blanco en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse ZERO.

El medidor visualizará "SIP" durante unos segundos y después la indicación de cero:

Llene un vaso de precipitados hasta la señal de 25 ml con la muestra.

Añada el contenido de un paquete de reactivo HI93746 TPTZ y agite durante 30 segundos.

Llene una cubeta con 10 ml de muestra preparada hasta 1,5 cm (3/4") del borde. Ésta es la muestra.

Coloque la tapa, inserte la muestra preparada en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura, espere 30 segundos y pulse READ.

El medidor visualizará "SIP" durante unos segundos y después la concentración en mg/l de Hierro.

Rango Alto 0 a 5 mg/l:

Para la preparación del Blanco realice el mismo procedimiento que para la determinación de Hierro Rango Bajo.

Tras realizar el blanco, llene una probeta con 5 ml de muestra y enrase con agua desionizada hasta 25 ml.

Añada el contenido de un paquete de reactivo HI93746 TPTZ, cierre la probeta y agite durante 30 segundos.

Llene una cubeta con 10 ml de muestra preparada hasta 1,5 cm ($\frac{3}{4}$ ") del borde. Ésta es la muestra.

Coloque la tapa, inserte la muestra preparada en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura, espere 30 segundos y pulse READ.

El medidor visualizará "SIP" durante unos segundos y después la concentración en mg/l de Hierro, el resultado debe de multiplicarse x 5.

Nota: Para ver la absorbancia relativa de la muestra, espere hasta que se complete la medida de concentración, pulse entonces GLP/Abs. El display mostrará la absorbancia en milésimas junto con el indicador "Ab", ej.:
533 Ab = 533 milésimas de absorbancia

Nota: Las lecturas de absorbancia pueden tener signo negativo si la transmitancia de la muestra blanco es menor que la de la muestra preparada.

Nota: Para obtener una mayor precisión limpie el vidrio con HCl 6N.

Medida en modo personalizado

Nota: Debe calibrarse el medidor para este propósito. Siga la calibración personalizada en dos puntos de la página 26 antes de proceder.

Encienda el medidor y pulse un momento las teclas ALT y CAL.

El display visualizará cuatro guiones en la línea principal y "d 00" en la secundaria con el segundo "0" parpadeando:

Cambie, utilizando las teclas \uparrow , \downarrow y \rightarrow , la línea inferior del display hasta visualizar "d 11":

Pulse la tecla \leftarrow . Esta tecla se utiliza también para conmutar entre funciones programadas *USUARIO* (USR) y *FÁBRICA* (FCT). Seleccione el modo USUARIO (si es necesario pulsando la tecla \leftarrow más de una vez):

Pulse ALT y CAL hasta que se visualicen cuatro guiones en la línea principal del display y "# fn" en la secundaria.

Utilizando las teclas \uparrow y \downarrow , seleccione el número entre 0 y 7 en el que estén almacenados los datos de calibración apropiados.

Añada los reactivos apropiados a la cubeta de muestra blanco. Agite y espere unos segundos para que el color se desarrolle.

Inserte la muestra preparada en el alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está situada sobre la ranura. Pulse READ.

El medidor visualizará primeramente "SIP" durante unos segundos y después la concentración de la muestra: