

# HI98193

Medidor de oxígeno disuelto DBO/  
OUR/SOUR



# MANUAL DE INSTRUCCIONES

Estimado  
Cliente,

Gracias por escoger un producto Hanna Instruments.

Por favor lea el manual de Instrucciones atentamente antes de utilizar el equipo. Este manual le proveerá de toda la información necesaria para usar de manera adecuada el equipo, como también una idea precisa de su versatilidad.

Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a [ventas@hannachile.com](mailto:ventas@hannachile.com) o visitar nuestra página web [www.hannachile.com](http://www.hannachile.com).

*Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso escrito del titular de los derechos de autor: HANNA Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.*

Evaluación preliminar .....	4
Descripción general .....	5
Descripción funcional .....	6
Especificaciones.....	8
Descripción Funcional de la sonda .....	9
Preparación y conexión de la sonda .....	10
Guía de operación.....	11
Medición de OUR.....	20
Medición de SOUR.....	22
Medición de temperatura.....	25
Procedimiento de calibración OD .....	25
Buenas prácticas de laboratorio (GLP).....	29
Configuración .....	30
Registro.....	42
Auto End.....	46
Calibración de la presión .....	47
Calibración de temperatura (para personal técnico exclusivamente).....	49
Interfaz de PC.....	52
Cambio de baterías.....	59
Mantenimiento de la sonda .....	60
Guía para la resolución de problemas .....	61
Accesorios.....	62

Retire el instrumento del embalaje y revíselo atentamente para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si encuentra algún daño, avise a su distribuidor o al centro de atención al cliente de HANNA más cercano.

Cada instrumento se entrega con:

- HI764073 Sonda polarográfica con medidor de temperatura incorporado y cable de 4 m.
- HI76407A tapas con membrana (und)
- HI7040 Solución bicomponente cero oxígeno
- HI7041S Solución electrolítica (30 mL)
- HI920015 Cable micro-USB
- HI92000 Software para PC
- Tapa protectora para OD
- O-Rings (2 und.)
- Beaker plástico 100 mL (2 pcs)
- Baterías 1.5V (4 und)
- Manual de Instrucciones
- Certificado:

*Nota: Conserve todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Si encuentra algún artículo defectuoso deberá devolverlo en su embalaje original con los accesorios incluidos.*

El **HI98193** es un avanzado medidor de oxígeno disuelto basado en microprocesadores, que incluye funciones específicas y automatizadas para brindarle resultados de laboratorio bajo las más duras condiciones industriales.

Todas las mediciones cuentan con compensación automática de temperatura. La compensación manual de salinidad en agua permite determinar de manera precisa la concentración de oxígeno disuelto en aguas saladas. Con su barómetro interno, el instrumento permite compensar de manera automática los cambios en la presión barométrica así que no hay necesidad de tablas, información de altitud o información de presión barométrica externa.

El instrumento contiene una aplicación incorporada para determinar la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Tasa de consumo de oxígeno (OUR) y Tasa específica de consumo de oxígeno (SOUR).

La calibración del **HI98193** se ha simplificado en comparación a otros medidores de oxígeno disuelto. Además incluye una serie de funciones que dan una nueva dimensión a la medición del O.D al permitir al usuario mejorar drásticamente la fiabilidad de la medición:

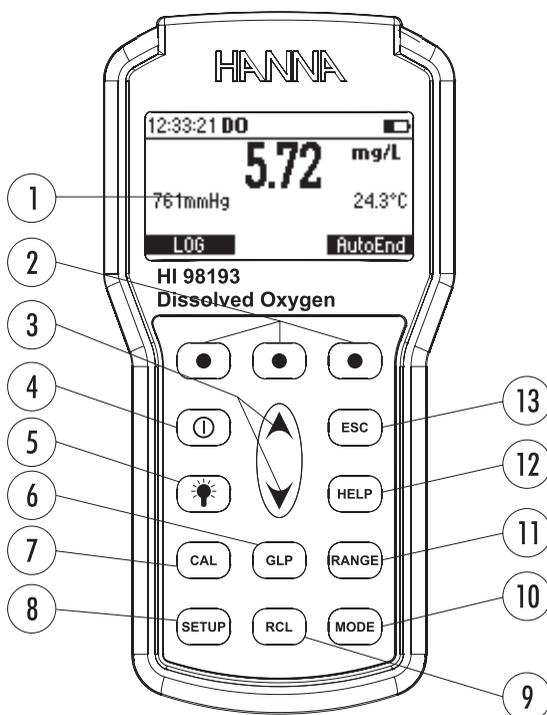
- Calibración automática de oxígeno disuelto en uno o dos puntos.
- Calibración manual de oxígeno disuelto en un solo punto, utilizando valores ingresados por el usuario en miligramos por litro o porcentaje de saturación.
- Calibración de la temperatura por el usuario en uno o dos puntos.
- Mensajes en la pantalla LCD para una calibración fácil y precisa.
- “Temporización de calibración” configurable por el usuario que recuerda cuando se necesita una nueva calibración.

Además, este medidor ofrece un mayor intervalo de temperaturas: de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$  a  $248\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Otras funciones incluyen:

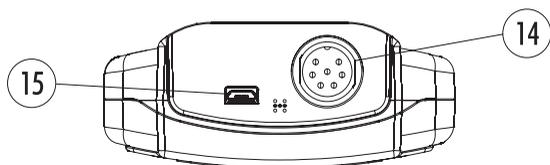
- Registrar hasta 400 muestras manualmente
- Función Auto Hold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Función GLP (buenas prácticas de laboratorio), que permite ver los datos de la última calibración.
- Interfaz de PC

## VISTA FRONTAL



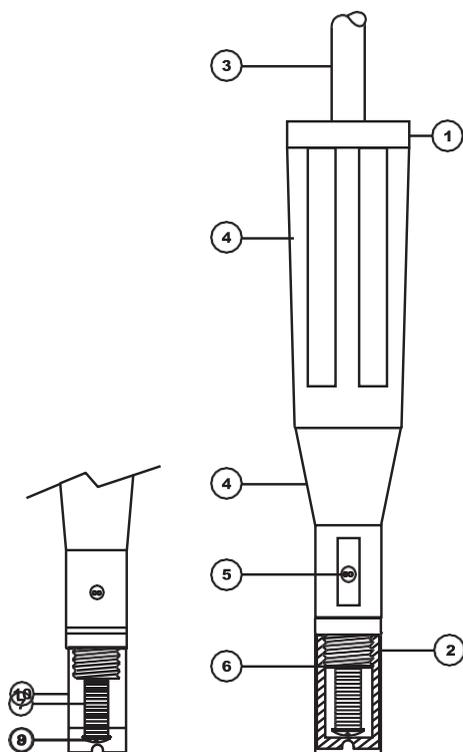
- 1) Pantalla de Cristal Líquido (LCD)
- 2) Teclas funcionales F1, F2, F3
- 3) ▲ / ▼ Teclas incrementar/disminuir de manera manual el valor de los parámetros o para navegar por el menú.
- 4) Tecla ON/OFF(⏻) enciende o apaga el instrumento.
- 5) Tecla Luz (💡), activa la retroiluminación.
- 6) Tecla GLP, muestra información sobre las buenas prácticas de laboratorio
- 7) Tecla CAL, ingresar/salir del modo calibración
- 8) Tecla SETUP, permite entrar y salir del modo de configuración.
- 9) Tecla RCL: permite entrar y salir del modo de datos registrados (RCL significa RECUPERAR).
- 10) Tecla MODE: permite cambiar la unidad de medición de O.D. cuando se está en modo O.D. o alternar entre la solución y la presión en la calibración del O.D.
- 11) Tecla RANGE: alterna entre DO, DBO, OUR y SOUR.
- 12) Tecla HELP: abre y cierra la ayuda contextual.
- 13) Tecla ESC: sale del modo actual, de la calibración, la configuración, la ayuda, etc.

VISTA SUPERIOR



- 14) Conexión DIN para electrodo
- 15) Puerto USB

Oxígeno disuelto	Rango	0.00 a 50.00 mg/L / 0.0 a 600.0% saturación
	Resolución	0.01 mg/L / 0.1% saturación
	Precisión	± 1.5% de la lectura ± 1 dígito
Presión barométrico	Rango	450 a 850 mmHg
	Resolución	1 mmHg
	Precisión	± 3 mmHg con ± 15% desde el punto de calibración
Temperatura	Rango	-20.0 a 120,0 °C (-4.0 a 248,0 °F)
	Resolución	0,1 °C (0,1 °F)
	Precisión	± 0.2 °C (± 0.4 °F) (excluyendo el error de la sonda)
Calibración OD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibración automática en uno o dos puntos a 100% (8,26 mg/L) y 0% (0 mg/L).</li> <li>• Un punto manual utilizando un valor introducido por el % usuario en % de saturación o mg/L.</li> </ul>	
Calibración de temperatura	Uno o dos puntos en cualquier valor del rango de temperatura	
Calibración de presión	Un solo punto en cualquier valor del rango de presión	
Compensación de temperatura	Automática de 0,0 a 50,0 °C (de 32,0 a 122,0 °F)	
Compensación de presión	Automática de 450 a 850 mmHg	
Compensación de la salinidad	Automática de 0 a 70 g/L	
Sonda de O.D.	HI764073 Polarográfica	
Registros	Bajo demanda de hasta 400 lecturas	
Tipo/Vida de la batería	4 baterías AA de 1,5 V / aprox. 200 horas de uso sin luz de fondo (50 con luz de fondo)	
Apagado automático	Configurable por el usuario: 5, 10, 30, 60 minutos o desactivado	
Conectividad a PC	USB optoaislado	
Dimensiones	185 x 93 x 35,2 mm (7,3 x 3,6 x 1,4")	
Peso	400 g (14,2 oz)	
Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F); HR 100% o IP67)	



1. Sonda de O.D.
2. Tapa protectora para OD
3. Cable impermeable blindado
4. Sonda con cuerpo en polipropileno
5. Sensor de temperatura
6. Empaque (O-Ring)
7. Ánodo en sulfato de plata
8. Cátodo de platino (sensor)
9. Membrana permeable de oxígeno disuelto PTFE
10. Tapa de la membrana

Para hacer una medición, conecte la sonda de O.D. al medidor y asegúrela alineando los pines de la sonda con el puerto ubicado en la parte superior del medidor, presione e inserte el conector y enrosque el anillo.

Las sondas que entrega HANNA Instruments están secas. Para hidratar la sonda y prepararla para el uso, conéctela al medidor y proceda de la siguiente manera:

1. Quite el tapón de plástico rojo y negro. Este tapón es un embalaje de entrega y puede desecharse.
2. Humedezca el sensor empapando 2 1/2 cm (1") del fondo de la sonda en solución electrolítica (HI7041S) durante 5 minutos.
3. Lave la tapa de la membrana (HI76407A) incluida en el kit del medidor con solución electrolítica mientras agita suavemente. Llene con solución electrolítica fresca.
4. Con la punta del dedo, golpee con suavidad los lados del tapón de la membrana para asegurarse de que no quedan burbujas de aire atrapadas. Para no dañar la membrana, no golpee directamente la parte inferior.
5. Asegúrese de que el empaque de goma está bien asentado en el interior del tapón de la membrana.
6. Con el sensor orientado hacia abajo, enrosque despacio el tapón girándolo en sentido horario. Rebosará un poco de solución electrolítica.

Cuando no lo utilice y durante la polarización (Ver ACONDICIONAMIENTO DE LA Sonda, página 11), ponga el tapón transparente incluido en el kit del medidor.

Shipping cap

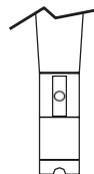


FILL FIRST



THEN TAP

THEN SCREW BACK ON



## PREPARACIÓN PREVIA

El instrumento se entrega con baterías (más detalles en la sección Cambio de las baterías, página 59). Para preparar el instrumento para tomar mediciones de campo, cierre el puerto USB y todos los puertos que no tenga pensado utilizar con la tapa correspondiente (así quedarán protegidos del agua).

Conecte la sonda de O.D. en el puerto de 7 pines. Asegúrese de insertar correctamente la funda de la sonda y enrosque el anillo.

Encienda el instrumento pulsando la tecla de ON/OFF.

Al encenderse, la pantalla mostrará el logotipo de HANNA durante unos instantes, seguido del porcentaje de batería restante. A continuación entra en modo de acondicionamiento de la sonda. La sonda se acondiciona durante un minuto y después el instrumento entra en modo de medición. Si la sonda de O.D. no está conectada o se encuentra dañada, se omite la fase de acondicionamiento.

El medidor se apaga para ahorrar batería por medio de la función de apagado automático si transcurre el periodo establecido (por defecto, 30 minutos) y no se presiona ningún botón. Para especificar otro periodo o desactivar esta función, lea menú "CONFIGURACIÓN" en la página 30. La función de apagado de retroiluminación, desactivará la luz de fondo del medidor si transcurre el periodo establecido (por defecto 1 min) si no se presiona ningún botón. Para especificar otro periodo o desactivar esta función, lea menú "CONFIGURACIÓN" en la página 30.

## ACONDICIONAMIENTO DE LA SONDA

Para obtener mediciones estables y precisas es esencial polarizar la sonda. La polarización de la sonda acondiciona los electrodos y consume el oxígeno disuelto que pueda haber en la solución electrolítica, de modo que solo que el oxígeno desprendido por la muestra se difunde por la membrana PTFE. Se recomienda esperar al menos 15 minutos para asegurar el acondicionamiento preciso de la sonda.

Cuando la sonda se polariza correctamente, el oxígeno disuelto se consume al atravesar la membrana de PTFE y entrar en la solución electrolítica del cátodo de platino. Cuando la sonda no está polarizada, se detecta tanto el oxígeno de la solución de prueba como el de la solución electrolítica, arrojando una lectura de O.D. incorrecta.

### COMPENSACIÓN DE SALINIDAD

Si la muestra contiene una concentración alta de salinidad, será necesario corregir los valores de la lectura, teniendo en cuenta que, en esta situación, el grado de solubilidad del oxígeno será menor. Antes de realizar cualquier medición del O.D., recuerde especificar el valor de salinidad en el menú CONFIGURACIÓN (página 30).

La salinidad afecta a la concentración de O.D., reduciendo su valor. La siguiente tabla muestra la solubilidad máxima del oxígeno a distintas temperaturas y niveles de salinidad.

°C	Salinidad (g/l) a nivel del mar					°F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
0	14,60	13,64	12,74	11,90	11,50	32,0
2	13,81	12,91	12,07	11,29	10,91	36,5
4	13,09	12,25	11,47	10,73	10,38	39,2
6	12,44	11,65	10,91	10,22	9,89	42,8
8	11,83	11,09	10,40	9,75	9,44	46,4
10	11,28	10,58	9,93	9,32	9,03	50,0
12	10,77	10,11	9,50	8,92	8,65	53,6
14	10,29	9,68	9,10	8,55	8,30	57,2
16	9,86	9,28	8,73	8,21	7,97	60,8
18	9,45	8,90	8,39	7,90	7,66	64,4
20	9,08	8,56	8,07	7,60	7,38	68,0
22	8,73	8,23	7,77	7,33	7,12	71,6
24	8,40	7,93	7,49	7,07	6,87	75,2
25	8,24	7,79	7,36	6,95	6,75	77,0
26	8,09	7,65	7,23	6,83	6,64	78,8
28	7,81	7,38	6,98	6,61	6,42	82,4
30	7,54	7,14	6,75	6,39	6,22	86,0
32	7,29	6,90	6,54	6,19	6,03	89,6
34	7,05	6,68	6,33	6,01	5,85	93,2
36	6,82	6,47	6,14	5,83	5,68	96,8
38	6,61	6,28	5,96	5,66	5,51	100,4
40	6,41	6,09	5,79	5,50	5,36	104,0
42	6,22	5,93	5,63	5,35	5,22	107,6
44	6,04	5,77	5,48	5,21	5,09	111,2
46	5,87	5,61	5,33	5,07	4,97	114,8
48	5,70	5,47	5,20	4,95	4,85	118,4
50	5,54	5,33	5,07	4,83	4,75	122,0

Nota: La relación entre salinidad y cloro para el agua marina se expresa en la siguiente ecuación:  $\text{Salinidad (g/l)} = 1,80655 \text{ cloro (g/l)}$

### COMPENSACIÓN DE LA PRESIÓN BAROMÉTRICA

Dado que la saturación del oxígeno disuelto varía con la presión, es importante compensar el efecto que tiene la presión sobre las mediciones de O.D.

°C	Altitud, metros sobre el nivel del mar															°F
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500 m	1800 m	2100 m	2400 m	2700 m	3000 m	3300 m	3600 m	3900 m	4000 m	
0	14,6	14,1	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,2	10,8	10,4	10,0	9,7	9,3	9,0	8,9	32,0
2	13,8	13,3	12,8	12,4	11,9	11,5	11,0	10,6	10,2	9,9	9,5	9,2	8,8	8,5	8,4	35,6
4	13,1	12,6	12,2	11,7	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,3	9,0	8,7	8,4	8,0	7,9	39,2
6	12,4	12,0	11,5	11,1	10,7	10,3	9,9	9,6	9,2	8,9	8,6	8,2	7,9	7,6	7,5	42,8
8	11,8	11,4	11,0	10,6	10,2	9,8	9,5	9,1	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,2	46,4
10	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,4	9,0	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	6,9	6,8	50,0
12	10,8	10,4	10,0	9,6	9,3	8,9	8,6	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,9	6,6	6,5	53,6
14	10,3	9,9	9,6	9,2	8,9	8,5	8,2	7,9	7,6	7,4	7,1	6,8	6,6	6,3	6,2	57,2
16	9,9	9,5	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	6,0	60,8
18	9,5	9,1	8,8	8,5	8,1	7,8	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,7	64,4
20	9,1	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	68,0
22	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,3	71,6
24	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	75,2
25	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	5,0	77,0
26	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	78,8
28	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	82,4
30	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,6	86,0
32	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,4	89,6
34	7,1	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,5	4,3	4,3	93,2
36	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	96,8
38	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	4,0	100,4
40	6,4	6,2	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,9	104,4
42	6,2	6,0	5,8	5,6	5,3	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8	3,8	107,6
44	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	4,0	3,8	3,7	3,7	111,2
46	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,3	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	114,8
48	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	118,4
50	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	122,0

El medidor **HI98193** incluye un barómetro integrado y es capaz de compensar automáticamente los cambios en la presión barométrica. Si desea utilizar un valor de presión distinto al ofrecido por el barómetro, deberá activar la función de presión manual en el menú CONFIGURACIÓN (ver página 30) y elegir el valor de presión con ayuda de las flechas ▲/▼

La siguiente tabla muestra la conversión de altitud (m) a presión (mmHg) correspondiente a los valores de altitud de la tabla anterior.

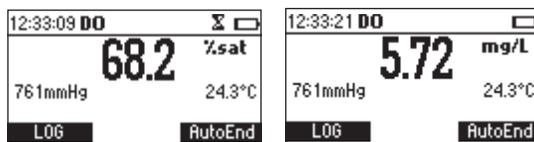
Precisión (mmHg)	Altitud (m)	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4000
		760	732	705	679	654	630	607	584	563	542	522	503	484	467	461

## MEDICIONES DE O.D.

Compruebe que el tapón de protección de la sonda no está puesto.

Para obtener mediciones precisas del oxígeno disuelto asegúrese de calibrar previamente el instrumento (detalles en página 25).

Pulse la tecla RANGE para acceder a la pantalla de medición de O.D. Si necesita cambiar la unidad de medición, pulse la tecla MODE. Sumerja la punta de la sonda en la muestra que desea probar. Espere aproximadamente un minuto a que la lectura se estabilice (desaparece el símbolo del reloj de arena).



En la pantalla aparecerá lo siguiente:

- Lectura del oxígeno disuelto en la unidad seleccionada (% de saturación o mg/L)
- Lectura de la temperatura en la unidad seleccionada (°C o °F)
- Lectura de presión en la unidad seleccionada (mmHg, inHg, atm, psi, kPa, mbar). Si se activó la opción presión manual (♦ indicado por el símbolo delante del valor de presión), podrá modificar la presión con ayuda de las flechas ▲/▼

Para medir correctamente el oxígeno disuelto, es necesario que el agua se desplace a 0,3 m/s. De esta manera se asegura que el oxígeno disuelto en la superficie de la membrana se remplace constantemente. Una corriente de agua en movimiento proporciona circulación suficiente.

## MEDICIÓN DE DBO

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es un indicador de la concentración de materia orgánica biodegradable en una muestra de agua. Sirve para deducir la calidad general del agua y su grado de contaminación. El DBO mide la tasa de oxígeno consumido de los microorganismos presentes en la muestra de agua a una temperatura establecida y durante un periodo de tiempo determinado. Para garantizar que todas las condiciones sean equivalentes, se añade una pequeña cantidad de semilla de microorganismos a cada muestra de la prueba. Por regla general, esta semilla se crea diluyendo lodo activo con agua desionizada. Las muestras se conservan en la oscuridad a 20 °C de temperatura y cinco días después se mide su oxígeno disuelto (O.D.) La pérdida de oxígeno disuelto en la muestra, una vez realizadas las correcciones correspondientes al grado de dilución, se denomina DBO<sub>5</sub>.

Antes de medir la DBO, recuerde configurar el DBO en el menú CONFIGURACIÓN (ver página 30).

Pulse la tecla RANGE para acceder a la pantalla de medición de DBO.

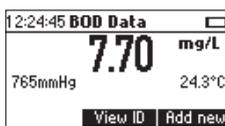


Pulse BOD Data para ver la pantalla de administración de datos iniciales.

Pulse Compute para evaluar el DBO de una muestra concreta (esta tecla solo está disponible si la medición es estable y se ha guardado al menos un registro de datos inicial de DBO).

### Pantalla de administración de datos iniciales de DBO

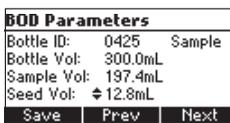
BOD Data se pulsa estando en la pantalla de medición de DBO.



Pulse Add new para añadir un nuevo registro de datos iniciales de DBO (esta tecla solo aparece cuando la medición es estable). La memoria permite almacenar hasta 200 registros de datos iniciales de DBO.

Pulse View ID para ver los valores iniciales de DBO almacenados (esta tecla solo aparece cuando se ha memorizado al menos un registro de datos inicial de DBO).

Si pulsa Add new se abre la pantalla de parámetros de DBO:



Parámetros

**DBO de frasco:** número que permite identificar un frasco

específico. Rango: 0000 - 9999

- **Tipo de muestra:** muestra o semilla.
- **Volumen del frasco:** volumen total del frasco de DBO. Rango: 0,1 a 300,0 mL
- **Volumen de muestra:** volumen de la muestra en el frasco de DBO. Rango: Entre 0,1 y 300,0 mL (para una muestra de tipo semilla, este valor es de 0,0 mL y no puede modificarse).
- **Volumen de semilla:** volumen de semilla en el frasco de DBO. Rango: 0.1 a 300.0 mL

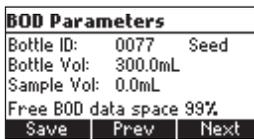
Pulse Prev/Next para seleccionar otro parámetro de la pantalla.

Pulse las teclas ▲/▼ para modificar el valor de los parámetros seleccionados.

Pulse Save para almacenar los parámetros DBO y los valores iniciales de O.D., temperatura, presión y salinidad del frasco especificado.



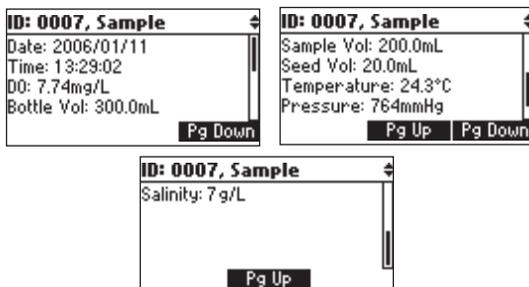
Si ya existe un frasco con el mismo ID, el instrumento le preguntará si desea sustituirlo. Pulse Replace para sustituir el registro existente o ESC para regresar a la pantalla anterior sin hacer la sustitución. Cada vez que almacene un nuevo registro, el medidor mostrará un mensaje indicando el espacio libre restante (en %) para almacenar datos iniciales de DBO.



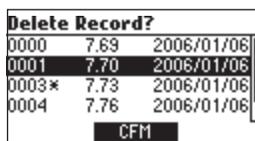
Si pulsa View ID se muestra una lista con todos los registros de datos iniciales de DBO almacenados. Los registros correspondientes a semillas mostrarán un asterisco "\*" al final del ID del frasco.

ID	DO(mg/L)	Date
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
Delete All   Delete   More		

Pulse las flechas ▲/▼ para desplazar la lista de registros de datos iniciales DBO. Presione More para ver la información detallada acerca del registro seleccionado.



Pulse las teclas PgUp/PgDown para ver las pantallas de información. Use las teclas ▲ / ▼ para ver la información detallada acerca de los registros anteriores/ siguientes.

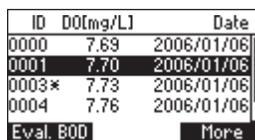


Si pulsa Delete, utilice las teclas ▲ / ▼ para seleccionar el registro que desea eliminar y a continuación pulse CFM. Pulse ESC para salir. Si pulsa Delete all, el instrumento le solicitará su confirmación. Pulse CFM para confirmar o ESC para salir sin suprimir.

### Evaluación DBO.

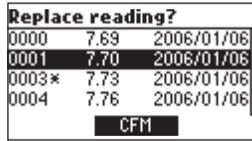
Desde la pantalla de medición de DBO, pulse Compute para medir el DBO de una muestra especificada. Se mostrará la siguiente pantalla: Se mostrará la pantalla de calibración del electrodo.

Si la fecha de la medición actual es anterior a la fecha de la medición seleccionada, la tecla Eval. DBO no aparecerá.



Presione MORE para ver la información detallada acerca del registro seleccionado. Utilice las teclas ▲/▼ para seleccionar el frasco cuya DBO desea evaluar.

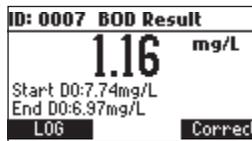
Presione Eval. para obtener el DBO del frasco. Si la diferencia de tiempo entre la lectura actual y la lectura seleccionada es inferior a un día, el instrumento le pedirá que confirme la sustitución del registro y la DBO no podrá evaluarse.



Pulse CFM para sustituir los valores del registro seleccionado (O.D., temperatura, presión y salinidad) por los valores actuales.

Presione ESC para volver a la pantalla anterior sin realizar cambios.

Si se cumplen las condiciones de diferencia de tiempo, después de presionar la tecla Eval DBO, el instrumento mostrará el valor de DBO.

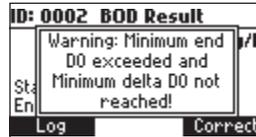


Presione LOG para guardar la lectura de DBO.

Presione ESC para volver a la medición de DBO.

Si la lectura final de O.D o perdida de O.D no cumple el criterio para las mediciones de DBO establecido desde la configuración del instrumento, un mensaje de alerta se mostrará en pantalla.

Pulse cualquier tecla para cerrar el mensaje o pulse HELP para ver más información sobre la advertencia.



*Nota: Si activó la opción de Autodelete BOD start data en la CONFIGURACIÓN (ver página 30), al almacenar el resultado de DBO (pulsando la tecla LOG) se eliminará de la memoria el registro de datos iniciales correspondiente.*

**Corrección de la semilla**

En caso de evaluar el DBO de una muestra con semilla y la lista de valores de semilla guardados por DBO no está vacía, la función correct se mostrará en pantalla.

Presione Correct para ver una lista de los valores de semillas de DBO guardados.

ID	BOD[mg/L]	Date
0031	6.60	2006/01/11
0032	3.00	2006/01/11
0033	36.60	2006/01/11
0063	36.60	2006/01/11

Correct      More

Seleccione el valor de DBO deseado y entonces presione Correct para computar el valor de DBO. El instrumento mostrará el valor DBO corregido.

Si la información sobre el DBO de una semilla determinada no existe en el momento de evaluar la DBO, podrá corregir el DBO de la muestra más adelante en el menú de DBO recall (ver datos DBO registrados).

Para corregir la semilla desde el menú de DBO recall, pulse la tecla RCL de la pantalla de medición de DBO para entrar al menú, seleccione el registro deseado y pulse More.

El instrumento mostrará información detallada sobre ese registro.

Pulse Correct para ver la lista de valores de semillas.

Seleccione la semilla de DBO deseada y presione Correct para calcular el valor de DBO corregido. El nuevo valor de DBO se mostrará en pantalla.

*Nota: Si el valor final de OD es mayor al valor inicial de OD se mostrará el mensaje.*



El OUR se usa para determinar el oxígeno consumido o la tasa de respiración en el agua. Está definida como los mg/L de oxígeno disuelto consumido por hora.

Para determinar la OUR se emplea la siguiente ecuación:

Donde:

$$\text{OUR} = \left( \frac{\text{DO}_{\text{START}} - \text{DO}_{\text{END}}}{t_{\text{ELAPSED}}} \right) \times \left( \frac{3600 \text{ sec}}{1 \text{ h}} \right) \times \left( \frac{\text{total volume}}{\text{sample volume}} \right)$$

DO<sub>START</sub> = Oxígeno disuelto al principio de la prueba

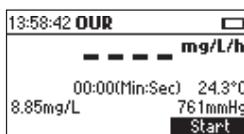
DO<sub>END</sub> = Oxígeno disuelto al final de la prueba

t<sub>ELAPSED</sub> = Duración de la prueba (en segundos)

Volumen total / volumen de la muestra = Factor de dilución de la muestra

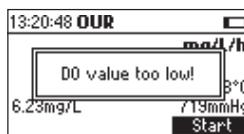
Antes de iniciar cualquier prueba de OUR, recuerde configurarla en el menú CONFIGURACIÓN (página 30).

## Pantalla de medición de OUR:



Pulse Start para empezar una nueva prueba de OUR.

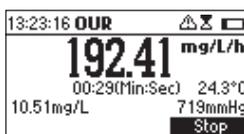
Si el valor de O.D es inferior al mínimo inicial de O.D, el medidor mostrará un mensaje de error y la prueba no se iniciará.



Si se cumple la condición de O.D mínimo inicial, el instrumento mostrará al instante la tasa de oxígeno consumido y la cantidad de tiempo transcurrido desde que comenzó la prueba.



Si se obtiene una lectura de O.D inferior al valor mínimo final de O.D definido en la configuración del OUR, se muestra un icono de advertencia y sonará un pitido cada dos segundos. Pulse Stop para detener la prueba y el pitido.



Si desea interrumpir la prueba de OUR antes de que transcurra el periodo de tiempo máximo establecido en la configuración, pulse Stop.

Si pulsa Stop antes de que transcurra el tiempo mínimo, el instrumento mostrará un mensaje de error.

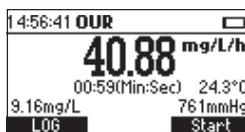


Presione Resume para continuar el test o Stop para finalizar el test.

Al finalizar el test el medidor le mostrará el valor computado de OUR durante la duración del test.

Pulse LOG para almacenar todos los detalles de la prueba de OUR.

Pulse Start para empezar una nueva prueba de OUR.



*Notas: Si el O.D. obtenido al final de la prueba es inferior al mínimo final establecido en la configuración del OUR, aparecerá un mensaje de advertencia.*



*Pulse cualquier tecla para cerrar el mensaje o pulse HELP para ver información detallada de la advertencia. Si el O.D. obtenido al final de la prueba es superior al obtenido al principio, aparecerá un mensaje de error.*

Pulse Start para hacer una nueva prueba de OUR o ESC para volver a la pantalla de medición de OUR.



La tasa específica de oxígeno consumido (SOUR), también llamada tasa de respiración o de oxígeno absorbido, se expresa en miligramos de oxígeno consumido por gramo de sólidos volátiles en suspensión (VSS) por hora. Esta prueba rápida ofrece numerosas ventajas: mide rápidamente la carga orgánica afluente y la biodegradabilidad, indica la presencia de residuos tóxicos o inhibitorios, el grado de estabilidad y el estado de la muestra y calcula las tasas de demanda de oxígeno en distintos puntos del depósito de ventilación. Para determinar la SOUR se emplea la siguiente ecuación:

$$\text{SOUR} = \text{OUR} / \text{Peso de los sólidos}$$

Donde:

OUR es la tasa de oxígeno consumido (ver ecuación en página 20)

El peso de los sólidos hace referencia al peso de los sólidos totales o de los sólidos volátiles en suspensión en g/L

**Corrección de temperatura:**

Según la ecuación Farrel y Bhide el valor de la SOUR se corrige a 20 °C (68 °F):

$$\text{SOUR}_{20} = \text{SOUR}_{TX} \Theta^{(20-T)}$$

Siendo T la temperatura medida en °C y  $\Theta$ , una variable dependiente de la temperatura:

$$\Theta = 1.05 \text{ para } T \text{ mayores a } 20\text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Theta = 1.07 \text{ para } T \text{ menores a } 20\text{ }^\circ\text{C}$$

Este cálculo solo es válido para temperaturas de entre 10 y 30 °C. Tenga en cuenta que la temperatura solo se corregirá si se activó la opción SOUR @20°C en la configuración de SOUR en el menú CONFIGURACIÓN. Antes de iniciar cualquier prueba de SOUR, recuerde realizar los ajustes en el menú CONFIGURACIÓN.

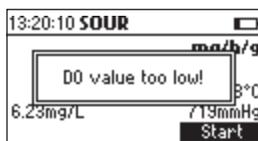
Pantalla de medición de SOUR:



Si la SOUR se corrige a 20 °C (68 °F), aparecerá, encima de la temperatura medida, el mensaje “@20°C” o “@68°F”, dependiendo de la unidad de temperatura que se haya seleccionado.

Pulse Start para empezar una nueva prueba de SOUR.

Si el valor de O.D. es inferior al mínimo inicial de O.D, el medidor mostrará un mensaje de error y la prueba no se iniciará.



Si se cumple la condición de O.D mínimo inicial, el instrumento mostrará al instante la tasa de oxígeno específico consumido y la cantidad de tiempo transcurrido desde que comenzó la prueba.



Si la SOUR se corrige a 20 °C (68 °F) y la temperatura medida no está comprendida entre 10 y 30 °C, el valor de temperatura parpadeará para avisar de que la corrección no es válida.

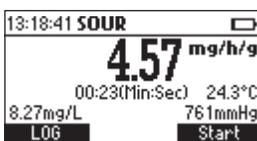


Si se obtiene un O.D inferior al valor mínimo final de O.D. definido en la configuración del SOUR, se muestra un icono de advertencia y sonará un pitido cada dos segundos. Pulse Stop para detener la prueba y el pitido.

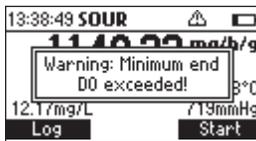


Si desea interrumpir la prueba de SOUR antes de que transcurra el periodo de tiempo máximo establecido en la configuración, pulse Stop.

Si pulsa Stop antes de que transcurra el tiempo mínimo, el instrumento mostrará un mensaje de error.



Pulse LOG para almacenar todos los detalles de la prueba de SOUR.



Presione Start para empezar una nueva prueba de SOUR

*Notas: Si el O.D. obtenido es inferior al mínimo final establecido en la configuración del SOUR, aparecerá un mensaje de advertencia.*

*Pulse cualquier tecla para cerrar el mensaje o pulse HELP para ver más información sobre la advertencia.*

*Si el O.D. obtenido es superior al obtenido al principio, aparecerá un mensaje de error.*



*Pulse Start para hacer una nueva prueba de SOUR o ESC para volver a la pantalla de medición de SOUR.*

La sonda de O.D cuenta con un sensor de temperatura integrado.

La temperatura medida se muestra en la pantalla.

Deje que la sonda alcance un equilibrio térmico antes de realizar la medición; puede tardar varios minutos. Cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura en la que se almacenó la sonda y la temperatura de la muestra, más tiempo tardará.

*Nota: Si en lugar de la temperatura aparece "----", es señal de que la sonda de O.D está mal conectada o que la temperatura está fuera de rango. Esto también puede indicar una rotura del cable de la sonda.*

Las siguientes opciones están disponibles para la calibración de oxígeno disuelto.

- Calibración automática en cero con un solo punto 0% de saturación o 0 mg/L
- Calibración automática de la pendiente a 100% de saturación o 8.26 mg/L
- Calibración automática de dos puntos con un 0% de saturación (0 mg/L) y un 100% de saturación.
- Calibración manual en un punto usando un valor estándar por el usuario en % de saturación o mg/L.

Cuando se realizan las calibraciones automáticas se asume un valor estándar de OD saturado a 25°C, 0 g/L de salinidad y 760 mmHg.

Cuando se realiza una calibración manual se asume que el valor estándar de OD está a la presión, temperatura y salinidad actual.

### PREPARACIÓN PREVIA

Asegúrese de que la sonda esta lista para las mediciones (vea conexión de la sonda y preparación en la página 10); es decir, que la membrana está llena de solución electrolítica y la sonda, conectada al medidor.

Para garantizar la exactitud de la calibración, se recomienda acondicionar la sonda durante un mínimo de 15 minutos para asegurar la condición precisa de la sonda.

Quite el tapón de protección de la sonda de O.D.

Asegúrese de que el valor de salinidad está establecido en la salinidad del estándar (ver CONFIGURACIÓN para más detalles).

### Calibración automática del cero en un solo punto

Sumerja la sonda en la solución con oxígeno cero **HI7040** y agite con suavidad entre 2 y 3 minutos.

Pulse CAL. Se abrirá el menú de calibración.

Pulse DO para seleccionar la calibración del O.D.

Calibration		
DO	Pressure	T

Se abrirá la pantalla de calibración del oxígeno disuelto y se seleccionará automáticamente el estándar 0% de saturación (o 0 mg/L, dependiendo de la unidad de medida seleccionada actualmente), se seleccionará automáticamente.

<b>DO Calibration</b>		$\Sigma$
<b>0.6</b>		<b>%sat</b>
767mmHg		24.3°C
Standard: $\pm$ 0.0%sat		
Manual		

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice. Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá la tecla CFM.

<b>DO Calibration</b>		$\Sigma$
<b>0.6</b>		<b>%sat</b>
767mmHg		24.3°C
Standard: $\pm$ 0.0%sat		
Manual		CFM

Presione CFM para confirmar el punto de calibración.

Presione ESC para dejar la calibración. El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración "0".

### Calibración automática de la pendiente en un solo punto

Se recomienda realizar la calibración de pendiente en aire. Espere a que la punta de la sonda se seque. Pulse CAL. Se abrirá el menú de calibración. Pulse OD para seleccionar la calibración del O.D. El estándar de saturación al 100% (o el estándar 8.26 mg/L, de acuerdo a la unidad actual de medida), se seleccionará de manera automática.

<b>DO Calibration</b>		$\Sigma$
<b>94.6</b>		<b>%sat</b>
767mmHg		24.3°C
Standard: $\pm$ 100.0%sat		
Manual		

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice. Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución también seleccionada, aparecerá la tecla CFM.

<b>DO Calibration</b>		$\Sigma$
<b>94.6</b>		<b>%sat</b>
767mmHg		24.3°C
Standard: $\pm$ 100.0%sat		
Manual		CFM

Pulse CFM para confirmar el punto de calibración.

El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración de pendiente.

### Calibración automática en dos puntos.

Sumerja la sonda en la solución cero oxígeno HI7040 y agite con suavidad entre 2-3 minutos.

Presione CAL. El menú de calibración se mostrará en pantalla.

Presione OD para seleccionar la calibración de OD. Se mostrará la pantalla de calibración del oxígeno disuelto y se seleccionará de manera automática el estándar con 0% de saturación (0mg/L).

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá la tecla-función CFM.

Pulse CFM para confirmar el punto de calibración.

El medidor seleccionará automáticamente el estándar con 100% de saturación (8,26 mg/L).

Seque la sonda agitándola con suavidad. Deje la sonda al aire.

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice. Cuando la lectura se haya estabilizado y esté en un rango aceptable del estándar seleccionado, aparecerá la tecla-función CFM.

Pulse CFM para confirmar el punto de calibración. El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.

### Calibración manual en un punto.

Determine en primer lugar el oxígeno disuelto de la muestra (mediante titulación Winkler).

Inserte la sonda en la muestra y agite constantemente.

Entre en la pantalla de calibración del O.D. como se describe en los procedimientos anteriores.

Pulse la tecla Manual.

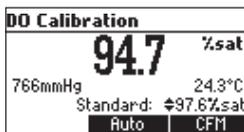
Es posible modificar el valor del estándar usando las teclas ▲/▼ en un rango de saturación de entre 0 a 100% o entre 0 y 8,26 mg/L, dependiendo de la unidad de medición que se haya seleccionado.



Establezca el valor estándar usando las teclas ▲/▼ para determinar el valor de OD.

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá la tecla-función CFM.



Presione CFM para confirmar el punto de calibración

El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.

Notas: Si está activada la función de presión manual, durante la calibración del O.D. puede alternar entre el cambio del valor del estándar y del valor de presión. Para ello basta con pulsar la tecla Pressure/Standard o la tecla MODE.

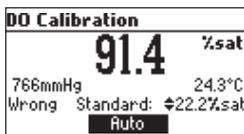


Si anteriormente realizó una calibración puede borrarla pulsando la tecla Clear (Borrar) de la pantalla de calibración del O.D.



Aparecerá en pantalla el mensaje "Calibration cleared" durante unas segundos y el medidor volverá a la pantalla principal. Si al acceder a la pantalla de calibración de O.D. la función de presión manual se activa, la tecla Clear se activará durante 5 segundos; después será sustituida por la tecla Pressure/Standard.

Si el O.D medido por el instrumento no entra dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá en pantalla el mensaje de error "Wrong standard" y la calibración no se confirmará.



Si estando en el modo de calibración manual desea volver al modo automático, pulse la tecla AUTO. El medidor seleccionará el estándar más cercano a la lectura de O.D actual.

Las opciones GLP engloban una serie de funciones que permiten almacenar y recuperar datos relacionados con el mantenimiento y el estado del electrodo.

Todos los datos relacionados con la calibración del O.D se almacenan; de manera que el usuario pueda consultarlos cuando lo desee.

## CALIBRACIÓN CADUCA

Es posible establecer un tiempo de caducidad para la calibración de entre 1 y 7 días, o bien desactivar esta función (más detalles en el menú CONFIGURACIÓN página 30).

El instrumento cuenta con un reloj en tiempo real (RTC) que permite vigilar el tiempo transcurrido desde la última calibración de oxígeno disuelto.

El reloj en tiempo real se reinicia cada vez que se calibra el instrumento. El estado de "Expired Calibration" se desencadena cuando el instrumento detecte que ha caducado el tiempo de calibración. Cuando sea necesario recalibrar el instrumento, el mensaje "CAL DUE" comenzará a parpadear.

Por ejemplo: si como tiempo de caducidad se elige 4 días, el instrumento emitirá una alarma a los 4 días exactos de la última calibración.

No obstante, si en algún momento se cambia el valor de caducidad (por ejemplo, a 5 días), la alarma se recalcula de inmediato y se emitirá 5 días después de la última calibración.

*Notas Cuando el instrumento no está calibrado o la calibración se limpia (se cargan los valores de fábrica) y no hay caducidad en la calibración "Expired Calibration", la calibración no caducará, y la pantalla siempre mostrará "CAL DUE" titilando. Cuando se detecta una condición anormal en RTC, el instrumento fuerza el estatus de "calibración expirada".*

## ÚLTIMA CALIBRACIÓN DE O.D.

La información de la última calibración de OD se almacena de manera automática después de una calibración exitosa. Para ver los datos de la última calibración, pulse GLP cuando el instrumento se encuentre en modo de medición de O.D., DBO, OUR o SOUR.

Last DO cal	Standard
Date: 03-Feb-2006	0.00mg/L
Time: 11:39:38PM	8.26mg/L
Salinity: 1 g/L	
Pressure: 761mmHg	
Temperature: 24.3°C	
Cal Expire: Disabled	

El instrumento mostrará los datos de GLP relativos a la calibración incluyendo el estándar de calibración, la salinidad, la presión y la temperatura.

*Nota: Si se borra la calibración o el oxígeno disuelto no se ha calibrado, aparecerá el mensaje "No user calibration"*

El modo configuración permite ver y modificar los parámetros de medición.

En la siguiente tabla figuran los parámetros de CONFIGURACIÓN, las posibles opciones y los ajustes predeterminados de fábrica.

Ítem	Descripción	Opciones	Predeterminado
Calibra. Caducada	N.º de días transcurridos hasta que aparece la advertencia de calibra.	Desactivado, de 1 a 7 días	Desactivado
	Contenido de sal de la solución	0 a 70 g/L	0 g/L
<b>Configuración DBO</b>			
Delta min en la muestra de OD	Diferencia mínima entre el inicio y final del valor de OD	0.00 a 50.00 mg/L	0.00 mg/L
O.D final min. de la muestra	Valor min de OD final.	0.00 a 50.00 mg/L	0.00 mg/L
Delta O.D. min. de la semilla	Diferencia min entre el inicio y final del val de OD.	0.00 a 50.00 mg/L	0.00 mg/L
Semilla min. final de OD	Valor min final de OD	0.00 a 50.00 mg/L	0,00 mg/L
<b>Configuración OUR</b>			
Tiempo min.	Tiempo min. para el test OUR	1 a 3600 sec.	1 sec.
Tiempo máx.	Tiempo máx. para el test OUR	1 a 3600 sec.	3600 sec.
Min inicio de OD	Valor min de OD para iniciar el test OUR	0.01 a 50.00 mg/L	0.01 mg/L
Min final de OD	Valor min de OD al final del test OUR.	0.01 a 50.00 mg/L	0.00 mg/L
Volumen total	Volumen total de la solución a testear	0.1 a 300.0 mL	0.1 mL
Volumen muestra	Volumen de la muestra en solución a testear	0.1 a 300.0 mL	0.1 mL
<b>Configuración SOUR</b>			
Tiempo min.	Tiempo mínimo para un test SOUR	1 a 3600 sec.	1 sec.
Tiempo máx.	Tiempo máximo para un test SOUR	1 a 3600 sec.	3600 sec.
Min OD inicial	Valor min de OD para iniciar un test SOUR	0.01 a 50.00 mg/L	0.01 mg/L
Min OD final	Valor min de OD para finalizar un test SOUR	0.01 a 50.00 mg/L	0.00 mg/L

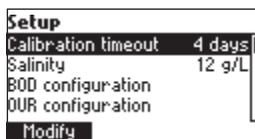
Volumen total	Volumen total de la solución a testear	0,1 a 300,0 mL	0.1 mL
Volumen de la muestra	Volumen de la muestra en solución a testear	0,1 a 300,0 mL	0.1 mL
Peso de sólidos	Peso de los sólidos totales o sólidos suspendidos	0.1 a 300.0 g/L	0,1 g/L
SOUR @20°C	Corregir el valor SOUR a 20°C	Habilitar o Deshabilitar	Deshabilitar
Eliminar datos iniciales de DBO automáticamente	Elimina de manera automática la información inicial de DBO, después de realizar la lectura	Habilitar o Deshabilitar	Deshabilitar
Presión Manual	Establezca el valor de la presión usando las teclas ▲ / ▼	Habilitar o Deshabilitar	Deshabilitar
Unidades de presión		mmHg, inHg, atm, mbar, psi, kPa	mmHg
Unidades de temperatura		°C o °F	°C
Retroiluminación	Nivel de retroiluminación	0 a 7	4
Contraste	Niveles de contraste	0 a 20	10
Apagado automático luz	Tiempo en el que la retroiluminación permanece encendida	1, 5, 10, 30	1
Apagado automático	Tiempo hasta que el instrumento se apague.	Deshabilitado 5, 10, 30, 60	30
Fecha/Hora		01.01.2006 a 12.31.2099 00 :00 to 23 :59	Fecha/Hora actual
Formato de hora		AM/PM o 24 horas	24 horas
Formato de fecha		DD/MM/YYYY YYYY/MM/DD MM/DD/YYYY YYYY/MM/DD YYYY- MM-DD Mon DD, YYYY DD- Mon- YYYY	YYYY/MM/DD

Idioma	Mensajes mostrados en pantalla	Hasta 3 idiomas	Ingles
Beep encendido	Status del Beeper	Habilitar o Deshabilitar	Deshabilitado
ID del instrumento	Identificación del instrumento	0000 - 9999	0000
Tasa de baudaje	Serial de comunicación a PC	600, 1200, 2400, 4800 9600	9600
Información del medidor	Información general del medidor		

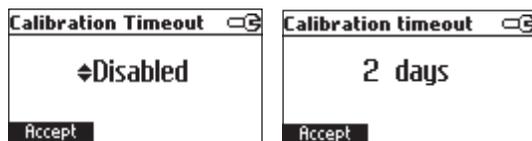
## PANTALLAS DE PARÁMETROS

### Expiración de la calibración

Seleccione Calibration timeout.



Presione Modify.



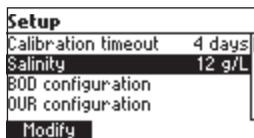
Use las teclas ▲/▼ para seleccionar el valor deseado.

Pulse Accept para confirmar o ESC para regresar sin guardar los cambios.

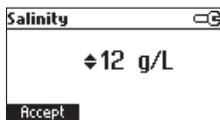
*Nota: Si activa esta opción, cuando transcurra la fecha de caducidad de la calibración a partir de la última calibración aparecerá la advertencia "CAL DUE" (Calibración necesaria).*

### Salinidad

Seleccione Salinidad



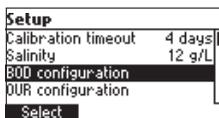
Presione Modificar



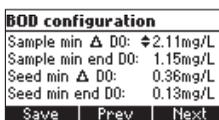
Utilice las flechas ▲/▼ para cambiar el valor de salinidad. Pulse Accept para confirmar o ESC para salir sin guardar los cambios.

### Configuración DBO.

Seleccione configuración DBO.



Presione select.



Parámetros:

- **Δ Mínimo muestras de OD:** La diferencia mínima aceptable entre los valores iniciales y finales de OD en la muestra. Si la diferencia es menor que este valor el medidor mostrará un mensaje de alerta cuando evalué el DBO.  
Rango: 0.00 a 50.00 mg/L.
- **Mínima muestra de OD:** valor final de O.D. mínimo aceptable de una muestra. Si el valor final de O.D. es inferior a este valor, el medido mostrará un mensaje de advertencia al evaluar el DBO.  
Rango: 0.00 a 50.00 mg/L.
- **Δ Mínimo de OD Semilla-** la diferencia mínima aceptable entre los valores de O.D. iniciales y finales de una muestra de semillas. Si la diferencia es inferior a este valor, el medidor mostrará un mensaje de advertencia al evaluar la DBO.  
Rango: 0.00 a 50.00 mg/L.
- **O.D al final de la semilla -** valor de O.D. mínimo aceptable al término de la prueba. Si es inferior a este valor, el medido mostrará un mensaje de advertencia al evaluar la DBO.  
Rango: 0.00 a 50.00 mg/L.

Presione Prev/Next para seleccionar un parámetro diferente.

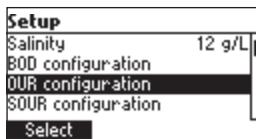
Presione las teclas ▲/▼ para modificar los parámetros seleccionados.

Presione Save para guardar la nueva configuración DBO.

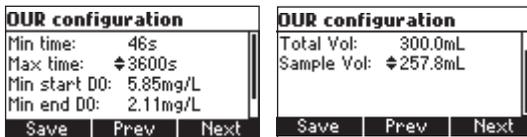
Presione ESC para salir sin realizar cambios.

## Configuración OUR.

Seleccione la configuración OUR.



Pulse Seleccionar.



Parámetros:

- **Tiempo min**- Tiempo mínimo para un test OUR  
Rango: 1 a 3600 segundos.
- **Tiempo max**- Tiempo máximo para un test OUR El test parará de manera automática cuando el tiempo máximo haya finalizado  
Rango: 1 a 3600 segundos.
- **OD inicial min**- valor de O.D. mínimo aceptable para iniciar la prueba de OUR. Si el O.D. obtenido es inferior a este valor, la prueba no se iniciará.  
Rango: 0.01 a 50.00 mg/L.
- **OD final min** - valor de O.D. mínimo aceptado al final de la prueba. Si el O.D. obtenido al final de la prueba de OUR es inferior a este valor, aparecerá un mensaje de advertencia.  
Rango: 0.00 a 50.00 mg/L.
- **Volumen total** - volumen de la mezcla diluida.  
Rango: 0.1 a 300.0 mL
- **Volumen de la muestra**- volumen de la muestra en la mezcla diluida.  
Rango: 0,1 a 300,0 mL

Pulse Prev/Next para seleccionar otro parámetro.

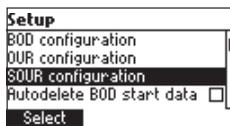
Presione las teclas ▲/▼ para modificar los parámetros seleccionados.

Presione Save para guardar la nueva configuración OUR.

Presione ESC para salir sin realizar cambios.

## Configuración SOUR

Seleccione la configuración SOUR.



Presione seleccionar.

SOUR configuration		
Min time:	157s	
Max time:	3600s	
Min start DO:	7.52mg/L	
Min end DO:	↕ 1.33mg/L	
Save	Prev	Next

SOUR configuration		
Total Vol:	300.0ml	
Sample Vol:	197.3ml	
Solids weight:	5.9g/L	
SOUR @ 20°C:	↕ Enabled	
Save	Prev	Next

- **Tiempo min-** tiempo mínimo para un test SOUR.  
Rango: 1 a 3600 segundos.
- **Tiempo máx-** tiempo máximo para la prueba de SOUR. La prueba se detendrá automáticamente cuando transcurra el tiempo máximo.  
Rango: 1 a 3600 segundos.
- **OD min inicial-** valor de O.D. mínimo aceptable para iniciar la prueba de SOUR. Si el O.D. obtenido es inferior a este valor, la prueba no se iniciará.  
Rango: 0.01 a 50.00 mg/L.
- **OD mínimo final-** valor de O.D. mínimo aceptado al final de la prueba. Si el O.D. obtenido al final de la prueba de SOUR es inferior a este valor, aparecerá un mensaje de advertencia.  
Rango: 0.00 a 50.00 mg/L.
- **Volumen total-** volumen de la mezcla diluida.  
Rango: 0,1 a 300,0 mL
- **Volumen de la muestra-** volumen de la muestra en la mezcla diluida.  
Rango: 0,1 a 300,0 mL
- **Peso de sólidos:** Peso de los sólidos totales o sólidos suspendidos  
Rango: 0.1 a 300.0 g/L.
- **SOUR @20°C:** Si se activa esta opción, el valor de SOUR se corrige a 20°C

Pulse Prev/Next para seleccionar otro parámetro

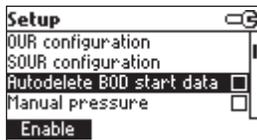
Pulse las flechas ▲/▼ para modificar el valor del parámetro seleccionado.

Pulse Save para guardar la nueva configuración de SOUR.

Presione ESC para salir sin realizar cambios.

## Eliminar datos iniciales de DBO automáticamente

Seleccione Autodelete BOD start data.



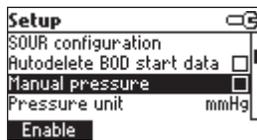
Pulse la tecla Enable que se muestra en pantalla para activar o desactivar esta función.

Si la activa, el registro de datos iniciales que se utilizó para evaluar los resultados de DBO se eliminará automáticamente al guardar la lectura de DBO en la memoria del instrumento (pulsando la tecla LOG).

Si la desactiva, el usuario deberá eliminar él mismo los registros de datos iniciales de DBO que se utilizaron en la evaluación de resultados, para lo cual deberá entrar en el modo View initial BOD.

## Presión manual

Seleccione Manual Pressure.

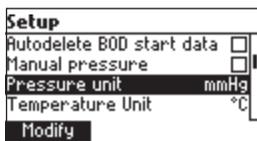


Pulse la tecla Enable que se muestra en pantalla para activar o desactivar esta función.

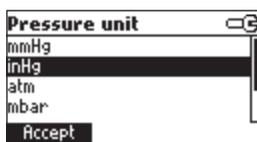
Si activa esta función, el usuario podrá introducir la presión en la pantalla de medición pulsando las teclas  $\blacktriangle/\blacktriangledown$ .

## Unidad de presión

Seleccione Pressure Unit.



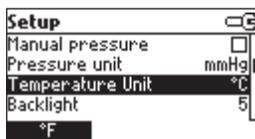
Pulse Modify.



Use las teclas ▲/▼ para seleccionar la presión deseada.  
 Pulse Accept para confirmar o ESC para salir sin guardar los cambios.

### Unidades de temperatura

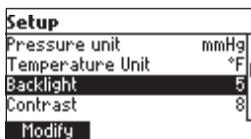
Seleccione Temperature Unit.



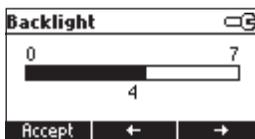
Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la unidad de temperatura.

### Retroiluminación

Seleccione Backlight.



Presione Modificar

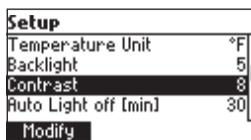


Pulse las teclas ← / → para cambiar la intensidad y confirme con Accept.

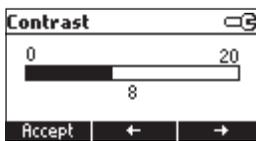
Pulse ESC para salir sin guardar.

### Contraste

Seleccione Contrast.



Presione Modificar

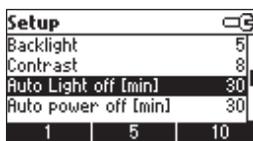


Pulse las teclas ← / → para cambiar la intensidad y confirme con Accept.

Pulse ESC para salir sin guardar.

## Apagado automático de la retroiluminación

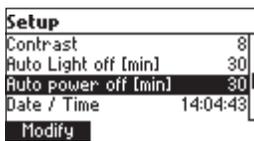
Seleccione Auto Light off.



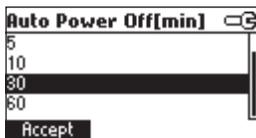
Pulse una de las teclas-función para modificar la opción.

## Desconexión automática

Seleccione Auto power of:



Presione Modificar

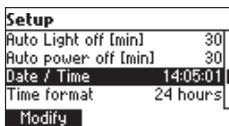


Pulse las flechas ▲/▼ para seleccionar el intervalo y después pulse Accept.

Pulse ESC para salir sin guardar.

## Fecha/Hora

Seleccione Date / Time.



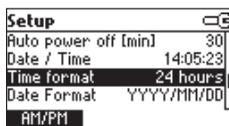
Pulse Modify.



Pulse las teclas ←/ → para seleccionar la opción y utilice las flechas ▲/▼ para resaltar otros valores. Pulse Accept para confirmar la nueva configuración o ESC para salir sin guardar los cambios.

## Formato de hora

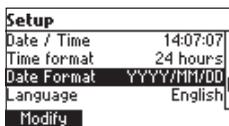
Seleccione Time format.



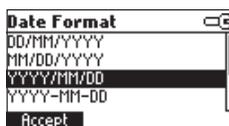
Pulse las teclas-función para modificar la opción.

## Formato de fecha

Seleccione Date Format.



Pulse Modify.



Pulse las flechas ▲/▼ para seleccionar el formato de fecha y después pulse Accept. Pulse ESC para salir sin guardar.

### Idioma

Seleccione Language.



Pulse la tecla-función para seleccionar otra opción. Espere a que se cargue el nuevo idioma.

Si no es posible cargar ningún idioma, el instrumento funcionará en modo seguro. En este modo todos los mensajes se muestran en inglés y la tecla Help no estará disponible.

### Pitido activado

Seleccione Beep On.

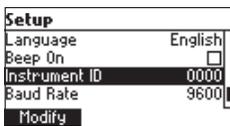
Pulse la tecla virtual que se muestra en pantalla para activar o desactivar el pitido.

Si lo activa, se emitirá un breve sonido cada vez que se pulse una tecla o cuando pueda confirmarse la calibración.

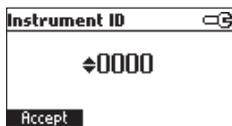
Un pitido largo advierte que la tecla pulsada no está activa o que se ha detectado una anomalía durante la calibración.

### Instrument ID.

Seleccione Instrument ID.



Pulse modificar.

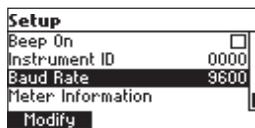


Utilice las teclas ▲/▼ para cambiar el ID del instrumento.

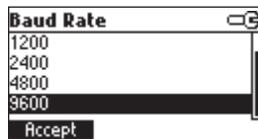
Pulse Accept. para confirmar o ESC para salir sin guardar los cambios.

## Tasa de baudaje

Seleccione tasa de baudaje



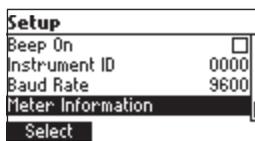
Presione Modificar



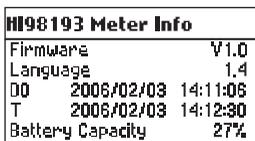
Use las teclas ▲/▼ confirmar o para seleccionar la tasa de baudaje. Presione Accept. para PSC para salir.

## Información del medidor

Seleccione Meter Information.



Pulse Select.



Se muestra la información del medidor:

- Versión del firmware
- Versión del idioma
- Fecha y hora de la calibración en fábrica del O.D. y la temperatura
- Capacidad de la batería

Esta característica permite al usuario registrar las lecturas de OD, DBO, OUR y SOUR. Toda la información registrada se puede transferir a un PC a través del puerto USB usando la aplicación HI92000.

La máxima capacidad de registro es de 400 lecturas.

### REGISTRAR LOS DATOS ACTUALES

Para almacenar la lectura actual en la memoria presione LOG.



Durante unos segundos el instrumento mostrará el número del registro y la cantidad de espacio libre (en %).

Si al pulsar la tecla Log el espacio de registro está lleno, aparecerá el mensaje "Espacio lleno" durante unos segundos. Al presionar la tecla Log.



Entre en el modo Ver datos registrados y elimine registros para liberar espacio.

### VER DATOS REGISTRADOS

Mientras se encuentra en el modo de medición de un elemento específico (DO, DBO, OUR, SOUR), pulse RCL para recuperar la información almacenada.

Se abre la lista de registros.

Recuperar DO:

DO	Unit	Date
1	99.7 %sat	2006/02/03
2	99.8 %sat	2006/02/03
3	5.21 mg/L	2006/02/03
4	81.7 %sat	2006/02/03

Delete All Delete More

Recuperar DBO:

ID	BOD(mg/L)	Date
0022	7.54	2006/02/24
1202	7.54	2006/02/24
0103*	12.10	2006/02/28
0543*	12.10	2006/02/28

Delete All Delete More

Recuperar OUR:

	OUR[mg/L/h]	Date
1	305.14	2006/02/03
2	185.14	2006/02/03
3	131.84	2006/02/03
4	341.63	2006/02/03

Delete All   Delete   More

Recuperar SOUR:

	SOUR[mg/h/g]	Date
1	18.62	2006/02/03
2	12.75	2006/02/03
3	12.86	2006/02/03
4	11.42	2006/02/03

Delete All   Delete   More

Si no hay ningún dato registrado, el instrumento mostrará el mensaje “No Records”.

Use las flechas ▲/▼ para deslizar en la lista de registros.

Pulse Delete All para borrar todos los registros .

Pulse Delete para entrar en la pantalla de eliminación de registros.

Si desea ver más información del registro seleccionado, pulse More. Al pulsar More se muestran todos los detalles. Pulse PgUp o PgDown para pasar de una pantalla de información a otra.

Recuperar DO:

**Record number: 1**

Date: 2006/02/03  
 Time: 14:35:26  
 DO: 99.7%sat  
 Temperature: 24.5°C

Pg Down

**Record number: 1**

Pressure: 765mmHg  
 Salinity: 12g/L

Pg Up

Recuperar DBO:

**ID: 0945, Sample, S.C.**

BOD: 8.60mg/L  
 Bottle Vol: 300.0mL  
 Sample Vol: 186.7mL  
 Seed Vol: 50.0mL

Pg Down

**ID: 0945, Sample, S.C.**

Initial Parameters:  
 2006/03/11   11:09:52  
 DO: 12.87mg/L   T: 20.8°C  
 P: 764mmHg   Salt: 7g/L

Pg Up   Pg Down

**ID: 0945, Sample, S.C.**

Final Parameters:  
 2006/03/16   11:13:54  
 DO: 6.96mg/L   T: 20.8°C  
 P: 764mmHg   Salt: 7g/L

Pg Up   Pg Down

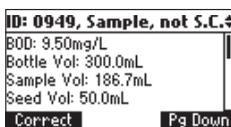
**ID: 0945, Sample, S.C.**

Seed bottle ID: 0950

Pg Up

Nota: "S.C." Mensaje de la barra de título que significa semilla corregida.

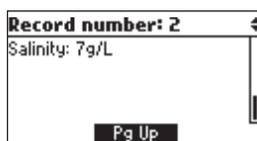
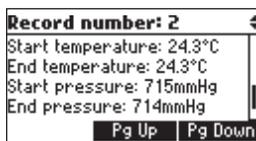
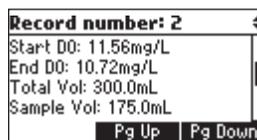
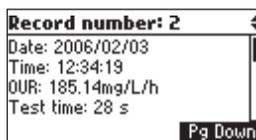
"not S.C." mensaje de la barra de título que significa semilla no corregida.



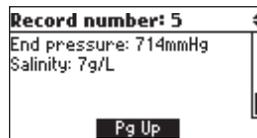
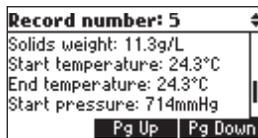
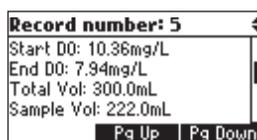
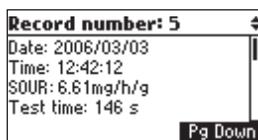
Si la semilla del resultado de DBO no se ha corregido, aparecerá la tecla-función Corregir.

Nota: En las muestra cuya semilla se ha corregido, la última página mostrará el ID del frasco de semillas utilizado para la corrección.

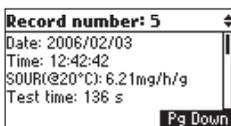
Recuperar OUR:



Recuperar SOUR:



Nota: Si se corrigió el valor de SOUR a 20 °C, aparecerá el mensaje "(@20°C)" antes del valor de la lectura SOUR.



Use las teclas ▲/▼ para ver la todos los detalles sobre el registro siguiente y anterior, mientras se muestra el símbolo ◆  
 Si pulsa Delete.

Delete Record?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

Utilice las teclas ▲/▼ para resaltar el registro que desea eliminar y presione CFM.

Pulse ESC para salir.

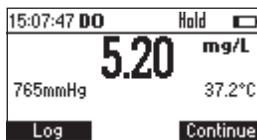
Si se presiona Delete All el instrumento pedirá su confirmación. Si pulsa Delete all, el instrumento le solicitará una confirmación. Pulse CFM para confirmar o ESC para salir sin suprimir.

Para congelar en la pantalla la primera lectura estable, pulse AutoEnd mientras el instrumento se encuentra en el modo de medición de O.D.

El símbolo "Wait" parpadeará hasta que se establezca la lectura.



Cuando la lectura se haya estabilizado, se mostrará el icono "Hold".



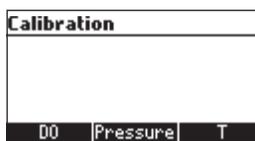
Para regresar al modo de lectura continua, pulse Continue en cualquier momento.

El medidor **HI98193** cuenta con un barómetro interno que compensa automáticamente la presión en las lecturas de O.D. El instrumento se entrega con la presión calibrada, por lo que no es necesario una calibración por parte del usuario. Si las lecturas de presión son inexactas, se debe realizar una calibración de presión.

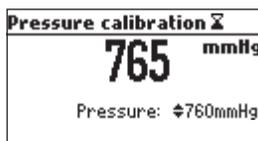
Para una calibración precisa siga las instrucciones que se muestran a continuación:

Para calibrar la presión, se necesita un barómetro de referencia con una resolución mínima de 1 mmHg.

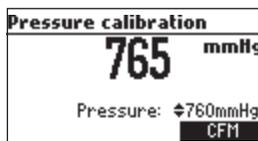
Pulse CAL desde cualquier modo de medición (DO, DBO, OUR o SOUR). Se abrirá el menú de calibración.



Pulse la tecla Presión para seleccionar la calibración de la presión. Se abrirá la pantalla de calibración de presión.



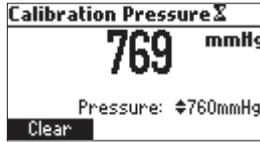
Use las teclas ▲/▼ para ingresar el valor de la presión barométrica real desde un barómetro de referencia. No utilice la presión publicada por ninguna Oficina Meteorológica pues los bureaux climáticos corrigen la presión a nivel del mar. Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de presión barométrica, aparecerá la tecla CFM.



Presione CFM para confirmar la calibración.

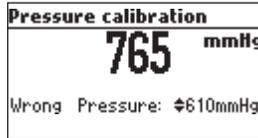
El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración

*Nota: Si anteriormente realizó una calibración de presión puede borrarla pulsando la tecla Clear (Borrar).*



*Aparecerá el mensaje "Calibration cleared" durante unos segundos y el medidor volverá a la pantalla principal.*

*Si la presión medida es muy distinta al punto de calibración, aparecerá en pantalla el mensaje de error "Wrong pressure" y la calibración no se confirmará.*



Compruebe que introdujo correctamente la presión marcada por el barómetro de referencia.

Si aun así no puede realizar la calibración, contacte con el Departamento Técnico de HANNA.

Todos los instrumentos se entregan con la temperatura calibrada de fábrica.

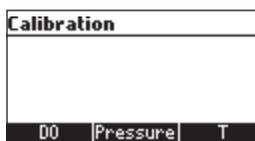
Las sondas de O.D HANNA son intercambiables, por lo que no es necesario calibrar la temperatura al sustituirlas.

Solo será necesario calibrar la temperatura si las mediciones son incorrectas. Para recalibrar correctamente el instrumento, siga estas instrucciones:

La temperatura puede calibrarse en uno o dos puntos, pero es conveniente hacerla de dos puntos.

La calibración puede realizarse en dos puntos cualquiera siempre que entre ellos exista una diferencia de temperatura de 25 °C. Se recomienda que el primer punto ronde los 0 °C y el segundo punto, los 50 °C.

Pulse CAL desde cualquier modo de medición (DO, DBO, OUR, SOUR). Se abre el menú de calibración.

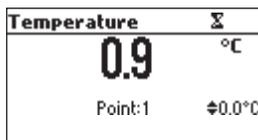


Pulse la tecla T para seleccionar la calibración de la temperatura

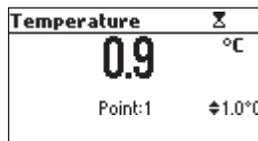
- Prepare un recipiente con hielo y agua, y otro con agua caliente (a unos 50 °C o 122 °F). Envuelva los recipientes con material aislante para minimizar los cambios de temperatura.

Como termómetro de referencia, utilice uno calibrado con una resolución de 0,1 °C.

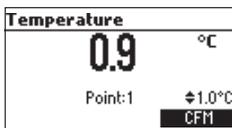
- Asegúrese de que la sonda de O.D. esté conectada al medidor.
- Sumerja la sonda de O.D. en el recipiente con hielo y agua lo más cerca posible al termómetro de referencia.
- Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.



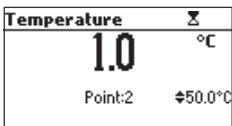
- Use las teclas ▲/▼ para establecer el valor del punto de calibración en la mezcla de agua y hielo medida por el termómetro de referencia.



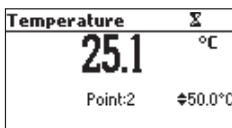
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá la tecla CFM.



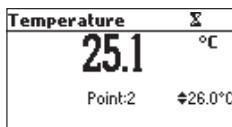
- Pulse CAL para confirmar
- Se mostrará en pantalla el segundo punto de calibración esperado.



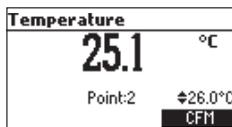
- Sumerja la sonda de O.D. en el segundo recipiente lo más cerca posible al termómetro de referencia.
- Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.



- Use las teclas ▲/▼ para establecer el valor del punto de calibración medido por el termómetro de referencia.



- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá la tecla-función CFM.



- Presione CFM para confirmar El instrumento regresa a la pantalla principal.

*Nota:* Si la lectura no está dentro del rango del punto de calibración seleccionado o la diferencia entre el primer punto y el segundo es inferior a 25 °C, aparecerá el mensaje "Wrong".

Temperature		
25.1		°C
Wrong	Point:2	±25.0°C

Si la causa del mensaje es la diferencia entre los puntos de calibración, aumente la temperatura del recipiente de agua caliente hasta que exista una diferencia entre ambos de 25 °C.

*Si el mensaje se debe a la temperatura obtenida, cambie la sonda y repita la calibración.*

*Si pese a ello no puede realizar la calibración, póngase en contacto con el Servicio de HANNA.*

Temperature		Σ
25.2		°C
Clear	Point:1	±0.0°C

*Si anteriormente realizó una calibración de temperatura puede borrarla pulsando la tecla Clear (Borrar).*

*Aparecerá el mensaje "Calibration cleared" durante unos segundos y el pedidor volverá a la pantalla principal.*

*Para hacer una calibración de un solo punto, pulse ESC después de confirmar el primer punto.*

*El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.*

El envío de datos desde el instrumento al PC puede realizarse por medio del software opcional **HI92000** compatible con Windows®. El **HI92000** también incluye gráficos y una función de ayuda en línea.

Los datos pueden exportarse a los programas de hojas de cálculo más populares para su posterior análisis.

Para conectar el instrumento a un PC, utilice un cable USB. Con el instrumento apagado, enchufe un conector del cable al puerto USB del instrumento y el otro, al puerto USB del PC.

*Nota: Si no utiliza el software HI 92000 de HANNA Instruments, siga estas instrucciones:*

## ENVÍO DE COMANDOS DESDE EL PC

Es posible controlar el instrumento de manera remota con cualquier programa terminal. Utilice un cable USB para conectar el instrumento a un PC, abra el programa terminal y configure las opciones de comunicación de la siguiente manera: 8, N, 1, sin control de flujo.

### TIPOS DE COMANDO

Para enviar un comando al instrumento, siga este esquema:

<Prefijo del comando> <comando> <CR>

Dónde: <Prefijo del comando> es un carácter seleccionable 16 ASCII.

<Comando> es el código del comando.

*Nota: Pueden utilizarse letras minúsculas o mayúsculas.*

### COMANDOS SIMPLES

KF1	Equivale a pulsar la tecla-función 1
KF2	Equivale a pulsar la tecla-función 2
KF3	Equivale a pulsar la tecla-función 3
RNG	Equivale a pulsar RANGE
MOD	Equivale a pulsar MODE
CAL	Equivale a pulsar CAL
UPC	Equivale a pulsar la tecla FLECHA ARRIBA
DWC	Equivale a pulsar la tecla FLECHA ABAJO
RCL	Equivale a pulsar RCL
SET	Equivale a pulsar SETUP
GLP	Equivale a pulsar GLP
OFF	Equivale a pulsar OFF

**CHR xx** Cambia el rango del instrumento según el valor del parámetro (xx):

- • xx=20 Rango O.D.
- • xx=21 Rango de DBO
- • xx=22 Rango de OUR
- • xx=23 Rango de SOUR

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <respuesta> <ETX>

Dónde: <STX> es un carácter de código ASCII 02 (inicio del texto)

<ETX> es un carácter de código ASCII 03 (final del texto)

<Respuesta>:

<ACK> es un carácter de código ASCII 06 (comando reconocido)

<NAK> es un carácter de código ASCII 21 (comando no reconocido)

<CAN> es un carácter de código ASCII 24 (comando dañado)

### COMANDOS QUE REQUIEREN RESPUESTA

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <respuesta> <suma de comprobación> <ETX>

Donde la suma de comprobación es la suma de los bytes de la cadena de respuesta enviada como caracteres ASCII 2. Todos los mensajes se responden con caracteres ASCII.

**RAS** Hace que el instrumento envíe una serie completa de lecturas según el rango actual:

- O.D, temperatura y presión en el rango de O.D. y DBO
- DO, temperatura, presión, valor de OUR/SOUR, duración de la prueba de OUR/SOUR en el rango de OUR/SOUR
- Resultado de DBO, valor inicial de O.D. y valor final de O.D. mostrado en la pantalla de resultados de BO (modo medidor 25)
- Modo medidor (2 caracteres):
  - - 20 - Rango de O.D.
  - - 21 - Rango de DBO
  - - 22 - Rango de OUR
  - - 23 - Rango de SOUR
  - - 25 - Pantalla de resultados de DBO
- Estado del medidor (2 caracteres del byte de estado): representa una codificación hexadecimal de 8 bits.
  - 0x10: conexión de la sonda de temperatura
  - 0x20: Unidad de medición del O.D. (0 = %, 1 = mg/L)
  - 0x01: nuevos datos de GLP disponibles
  - 0x02: nuevo parámetro de configuración

- 0x04: rango fuera de calibración
- 0x08: medidor en modo fin automático
- Estado de lectura: R - dentro del rango, O - por encima del rango, U - por debajo del rango
  - Las siguientes marcas de estado se envían para todos los modos, excepto el 25
  - Marca del rango de lectura del O.D.
  - Marca del rango de lectura de temperatura
  - Marca del rango de lectura de presión
  - Marca del rango de lectura de OUR/SOUR (solo se envía en el modo de medición de OUR/SOUR)
  - La siguiente marca de estado solo se envía para el modo 25
  - Marca del rango de lectura de DBO
- Lecturas
  - Los siguientes valores se envían para todos los modos, excepto el 25
    - Lectura del O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
    - temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
    - presión, incluyendo el símbolo y el punto decimal, siempre en mmHg (11 caracteres)
    - Lectura de OUR/SOUR, incluyendo el símbolo y el punto decimal (solo se envía en el modo de medición OUR o SOUR) (8 caracteres)
    - Cuenta de OUR/SOUR (solo se envía en el modo de medición de OUR/SOUR) (4 caracteres)
  - Los siguientes valores solo se envían para el modo 25
    - Lectura de DBO, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
    - Valor inicial de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (6 caracteres)
    - Valor final de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (6 caracteres)

**MDR** Solicita el nombre del modelo del instrumento y el código del firmware (16 caracteres ASCII).

**GLP** Solicita el registro de datos de calibración.

**La cadena de respuesta contiene:**

- el número de soluciones tampón calibradas (1 caract.)
- unidad de la solución tampón calibrada (0 = %, 1 = mg/L) (1 caract.)
- valor de la solución tampón, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caract.)
- unidad de la solución tampón calibrada (0 = %, 1 = mg/L) (este valor solo se envía si la calibración es de dos puntos) (1 caract.)
- valor de la solución tampón incluyendo el símbolo y el punto decimal (este valor solo se envía si la calibración es de dos puntos) (6 caract.)
- valor de salinidad (3 caract.)
- presión en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
- valor de temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- fecha de calibración: aammddhhmss (12 caract.).

**PAR** Solicita la configuración de los parámetros de ajuste.

**La cadena de respuesta contiene:**

- valor de luz de fondo (1 caract.)
- valor de contraste (2 caract.)
- ID de instrumento (4 caract.)
- alarma de caducidad de calibración: (2 caract.)
- Información de ajuste (2 caract.): Codificación hexadecimal de 8 bits:
  - **0x01**: - pitido activado
  - **0x04**: - Vista de Celsius o Fahrenheit (°C si se ha configurado el bit)
  - **0x10**: - presión manual (1 si está activado, 0 si no lo está)
- Tiempo para el apagado automático de la luz (3 caract.)
- Tiempo para la desconexión automática (3 caract.)
- Valor de salinidad (3 caract.)
- Unidad de presión (1 caract.): 0 - mmHg, 1 - inHg, 2 - atm, 3 - mbar, 4 - psi, 5 - kPa
- Valores de configuración de DBO
  - delta mínima del O.D. de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - O.D. mínimo final de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - delta mínima del O.D. de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - O.D. mínimo final de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
- Valores de configuración de la OUR
  - duración mínima en segundos (4 caracteres)
  - duración máxima en segundos (4 caracteres)
  - O.D. mínimo inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - O.D. mínimo final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
- Valores de configuración de SOUR
  - duración mínima en segundos (4 caracteres)
  - duración máxima en segundos (4 caracteres)
  - O.D. mínimo inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - O.D. mínimo final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - peso de sólidos, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
  - Corrección de temperatura de SOUR (1 = activado, 0 = desactivado) (1 caract.)
  - El código del idioma seleccionado (3 caract.)

**NSLx** Solicita el número de las muestras registradas (4 caract.)

El parámetro de comandos (x - 1 caract.)

- D - solicitud del O.D.
- B - solicitud de la DBO
- O - solicitud de la OUR
- S - solicitud de la SOUR
- I - solicitud de los valores iniciales de DBO

**LODDxxx** Solicita el xxx.º registro guardado de datos de O.D.

**LODBxxx** Solicita el xxx.º registro guardado de datos de DBO

**LODOxxx** Solicita el xxx.º registro guardado de datos de OUR

**LODSxxx** Solicita el xxx.º registro guardado de datos de SOUR

**LODIxxx** Solicita el xxx.º registro guardado de datos iniciales de DBO

**LODDALL** Solicita todos los registros de O.D. bajo demanda

**LODBALL** Solicita todos los registros de DBO bajo demanda

**LODOALL** Solicita todos los registros de OUR bajo demanda

**LODSALL** Solicita todos los registros de SOUR bajo demanda

**LODIALL** Solicita todos los registros iniciales de DBO

**La cadena de respuesta de cada registro contiene:**

- El modo registrado (2 caract.)
  - 20 - Rango de O.D
  - 21 - Rango de DBO
  - 22 - Rango de OUR
  - 23 - Rango de SOUR
  - 24 - Valores iniciales de DBO
- **Datos de registro de O.D:**
  - Unidad de medición (0 = %, 1 = mg/L) (1 caract.)
  - Valor de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
  - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
  - Presión en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
  - Valor de temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- **Datos de registro de DBO:**
  - Tipo de muestra (1 = muestra, 0 = semilla) (1 caract.)
  - Semilla corregida (1 = corregida, 0 = no corregida) (1 caract.)
  - ID de frasco (4 caract.)
  - Valor de DBO, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
  - Volumen del frasco, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)

- Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
- Volumen de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
- Valor de salinidad inicial [g/L] (3 caract.)
- Valor de salinidad final [g/L] (3 caract.)
- Presión inicial en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
- Presión final en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
- Valor de temperatura inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- Valor de temperatura final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- Valor de O.D. inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
- Valor de O.D. final, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
- ID de semilla (para muestras con semilla corregida) (4 caracteres)
- **Datos de registro de OUR:**
  - Valor de O.D. inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
  - Valor de O.D. final, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
  - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
  - Presión inicial en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
  - Presión final en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
  - Valor de temperatura inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
  - Valor de temperatura final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
  - Volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Tiempo delta [s] (4 caract.).
  - Valor de OUR, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L/h] (8 caracteres)
- **Datos de registro de SOUR:**
  - Valor de O.D. inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
  - Valor de O.D. final, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
  - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
  - Presión inicial en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
  - Presión final en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
  - Valor de temperatura inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
  - Valor de temperatura final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
  - Volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Tiempo delta [s] (4 caract.).
  - Valor de SOUR, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/h/g] (8 caracteres)
  - Peso de sólidos, incluyendo el símbolo y el punto decimal [g/L] (6 caracteres)

- Corrección de temperatura de SOUR (1=SOUR@20°C, 0=SOUR no corregida) (1 caract.)
- **Datos de registro de DBO:**
  - Tipo de muestra (1 = muestra, 0 = semilla) (1 caract.)
  - ID de frasco (4 caract.)
  - Valor de O.D, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
  - Volumen del fresco, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Volumen de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
  - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
  - Presión en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
  - Valor de temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
  - Fecha del registro: aa mm dd hh mm ss (12 caract.)

*Notas: "Err8" se envía si el instrumento no se encuentra en modo de medición.*

*"Err6" se envía si el rango solicitado no está disponible.*

*"Err4" se envía si el parámetro solicitado no está disponible.*

*"Err3" se envía si el registro a petición está vacío.*

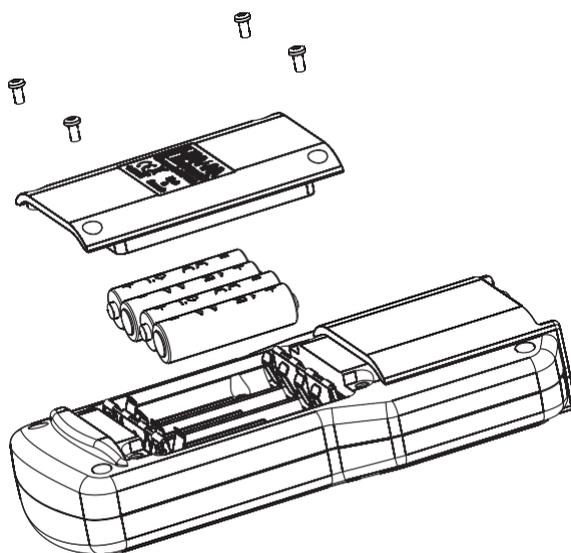
*"Err9" se envía si queda menos de 30% de las baterías*

*Los comandos no válidos se ignoran.*

Para reemplazar las baterías siga estos pasos:

- Apague el instrumento
- Extraiga los cuatro tornillos de la carcasa posterior del instrumento y abra el compartimento.
- Extraiga las baterías gastadas.
- Inserte cuatro baterías AA de 1,5 V nuevas respetando la polaridad.
- Cierre el compartimento de las baterías volviendo a insertar los cuatro tornillos.

Cuando las baterías estén a menos del 20% de capacidad, la comunicación serial y la luz de fondo no estarán disponibles.



*Nota: El instrumento cuenta con la función BEPS (sistema de prevención de errores debidos a las baterías) que apaga automáticamente el instrumento cuando las baterías no cuentan con la energía suficiente para garantizar lecturas exactas.*

Para ofrecer la máxima durabilidad, la sonda de oxígeno está fabricada con plástico reforzado. Un sensor de temperatura con termistor mide la temperatura de la muestra. Ponga el tapón de protección cuando no lo utilice. Para sustituir la membrana o reponer la solución electrolítica, proceda de la siguiente manera:

Retire el tapón de protección girándolo con cuidado y separándolo del cuerpo de la sonda (ver fig. 1).

Desenrosque el tapón de la membrana girándolo en sentido anti horario (ver fig. 2). Humedezca el sensor empapando 2 1/2 cm (1") del fondo de la sonda en solución electrolítica durante cinco minutos.

Lave el tapón de la nueva membrana que viene incluida en el medidor con solución electrolítica, agitándolo con suavidad. Llene con solución electrolítica fresca.

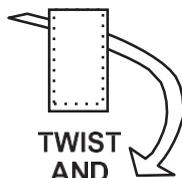
Con la punta del dedo, golpee con suavidad los lados del tapón de la membrana para asegurarse de que no quedan burbujas de aire atrapadas. No golpee el fondo directamente con el dedo para no dañar la membrana.

Asegúrese de que la junta tórica de goma está bien asentada en el interior del tapón de la membrana. Con el sensor orientado hacia abajo, enrosque despacio el tapón de la membrana girándolo en sentido horario. Algo del electrolito se derramará

El cátodo de platino (n.º 8 en la descripción de la sonda de la página 9) siempre debe estar impoluto y brillante. Lávelo si está sucio o deslustrado. Puede utilizar una toalla de papel o un paño limpio sin pelusa. Con sumo cuidado frote el cátodo de un lado a otro cuatro o cinco veces. Esto bastará para lustrarlo y eliminar las manchas sin dañar la punta de platino. A continuación aclare la sonda con agua desionizada o destilada e instale el tapón de la nueva membrana utilizando solución electrolítica nueva y siga los pasos anteriores. Recalibre el instrumento.

**Importante**

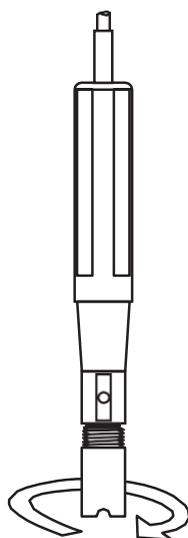
Para obtener mediciones precisas y estables, es importante que la superficie de la membrana esté en perfectas condiciones. Esta membrana semipermeable aísla los elementos sensores del entorno, pero permite la entrada de oxígeno. Si observa suciedad en la membrana, lávela cuidadosamente con agua desionizada o destilada. Si sigue presentando imperfecciones o daños evidentes (como arrugas o desgarros), deberá sustituirla. Asegúrese de que la junta tórica está bien asentada en el interior del tapón de la membrana.



**TWIST AND**

**PULL**

**fig. 1**



**UNSCREW**

**fig. 2**

Síntomas	Problema	Solución
Las lecturas fluctúan con valores superiores e inferiores (ruido)	Sonda de O.D. mal conectada.	Conecte la sonda.
La lectura del O.D. parpadea en pantalla.	Lectura fuera de rango	Vuelva a calibrar el medidor. Compruebe que la muestra esté dentro del rango medible.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	La sonda de O.D. está rota.	Reemplace la sonda
Al iniciar el medidor, el logotipo de HANNA se queda fijo en pantalla de modo permanente.	Una de las teclas está bloqueada.	Compruebe el teclado o contacte con su oficina local.
Se muestra el mensaje "Err xx" al inicio.	Error interno	Póngase en contacto con su oficina local o con cualquier Centro de Servicio de HANNA.
El medidor se apaga.	Falla en las baterías; la función de apagado automático esta activa: en este caso, el medidor se apagará luego de un periodo sin uso.	Reemplace las baterías; Presione ON/OFF
El instrumento no se enciende al pulsar el botón ON/OFF.	Error de inicialización.	Mantenga presionado la tecla <b>ON/OFF</b> por aproximadamente 20 segundos o desconecte y conecte nuevamente las baterías.

Código	Descripción
HI98501	Termómetro digital (rango: - 50.0 to 150.0 °C/- 58.0 to 302 °F)
HI7040L	Solución cero oxígeno
HI7041S	Solución electrolítica de relleno (30 mL)
HI764073	Sonda de repuesto con cable de 4 metros.
HI76407A/P	Membranas de repuesto (5 pcs)
HI92000	Software compatible con Windows
HI920015	Cable micro-USB

## Recomendaciones para los usuarios.

Antes de utilizar estos productos, asegúrese de que son aptos para el entorno donde piensa utilizarlos. Cualquier variación introducida por el usuario en el instrumento puede degradar el rendimiento EMC. Por la seguridad de su medidor, no use o almacene el equipo en ambientes peligrosos.

## Garantía

El HI98193 cuenta con una garantía de dos años contra defectos de fabricación y materiales cuando se utiliza para su uso previsto y se mantiene de acuerdo a las instrucciones. Los electrodos y sondas cuentan con una garantía de 6 meses. Esta garantía se limita a la reparación o remplazo libre cargo.

El daño debido a accidentes, uso inadecuado, alteraciones o falta de mantenimiento no están cubiertas.

Si encuentra algún daño, avise a su distribuidor o al centro de atención al cliente de HANNA más cercano. Si está bajo la garantía, informe del número de modelo, fecha de la compra, número de serial y la naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificarán de los cargos incurridos. Si el instrumento se debe devolver a las instalaciones de Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de devolución de bienes (RGA) del departamento de Servicio Técnico, y luego envíelo con los gastos de envío asumidos. Cuando envíe algún instrumento asegúrese que se encuentre bien embalado y que proteja completamente el equipo.

[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)

Casa Matriz: Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago

Teléfono: (2) 2862 5700

Ventas: [ventas@hannachile.com](mailto:ventas@hannachile.com)

Servicio Técnico: [serviciotecnico@hannachile.com](mailto:serviciotecnico@hannachile.com)



MAN98193

Printed in ROMANIA