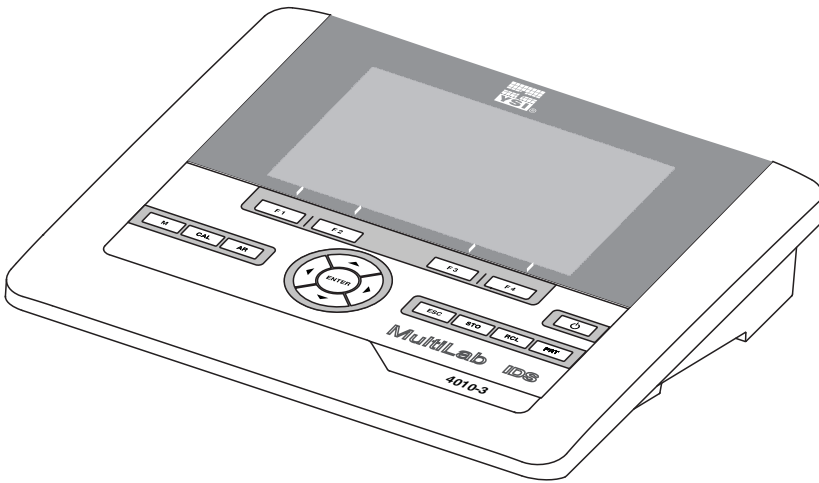


**INSTRUCCIONES  
DE OPERACIÓN**

ba76143s04 09/2015



# MultiLab 4010-3

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DIGITAL PARA SENSORES IDS



a xylem brand



La versión actual de las instrucciones de operación lo encuentra Ud. en el internet [www.ysi.com](http://www.ysi.com).

**Contacto**

YSI  
1725 Brannum Lane  
Yellow Springs, OH 45387 USA  
Tel: +1 937-767-7241  
800-765-4974  
Email: [environmental@ysi.com](mailto:environmental@ysi.com)  
Internet: [www.ysi.com](http://www.ysi.com)

**Copyright**

© 2015 Xylem Inc.

## MultiLab 4010-3 - Indice

<b>1</b>	<b>Sumario</b> .....	<b>7</b>
1.1	Instrumento de medición MultiLab 4010-3 .....	7
1.2	Sensores.....	8
1.2.1	Sensores IDS.....	8
1.2.2	Adaptador IDS para sensores analógicos.....	9
1.2.3	Reconocimiento automático del sensor.....	9
<b>2</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>10</b>
2.1	Informaciones sobre la seguridad.....	10
2.1.1	Informaciones sobre la seguridad en el manual de instrucciones.....	10
2.1.2	Rotulaciones de seguridad del instrumento de medición	10
2.1.3	Otros documentos con informaciones de seguridad.....	10
2.2	Funcionamiento seguro .....	11
2.2.1	Uso específico.....	11
2.2.2	Condiciones previas para el trabajo y funcionamiento seguro .....	11
2.2.3	Funcionamiento y trabajo improcedentes .....	11
<b>3</b>	<b>Puesta en funcionamiento</b> .....	<b>12</b>
3.1	Partes incluidas .....	12
3.2	Suministro de energía.....	12
3.3	Puesta en servicio por primera vez.....	12
3.3.1	Enchufar el transformador de alimentación.....	13
<b>4</b>	<b>Operación</b> .....	<b>14</b>
4.1	Principio general del manejo del instrumento.....	14
4.1.1	Teclado .....	14
4.1.2	Display.....	15
4.1.3	Información sobre el estado actual .....	15
4.1.4	Conexiones varias .....	16
4.1.5	Indicación del canal.....	17
4.1.6	Información del sensor .....	17
4.1.7	Representación de varios sensores en el modo 'medición' .....	18
4.2	Conectar el instrumento .....	19
4.3	Apagar el instrumento de medición .....	19
4.4	Iniciar la sesión con el nombre de usuario .....	19
4.5	Navegación.....	21
4.5.1	Funciones diversas .....	21
4.5.2	En el modo de indicación del valor medido.....	21
4.5.3	Menús y diálogos.....	22
4.5.4	Ejemplo 1 de navegación: Asignar el idioma.....	23
4.5.5	Ejemplo 2 para la navegación: Ajustar la fecha y la hora	25

<b>5</b>	<b>Valor pH</b> .....	<b>27</b>
5.1	Medir .....	27
5.1.1	Medir el valor pH .....	27
5.1.2	Medir la temperatura .....	28
5.2	Calibración pH .....	29
5.2.1	Calibración, para qué? .....	29
5.2.2	Cuándo se debe calibrar obligadamente? .....	29
5.2.3	Efectuar una calibración automática (AutoCal) .....	29
5.2.4	Efectuar una calibración manual (ConCal) .....	32
5.2.5	Puntos de calibración .....	36
5.2.6	Datos de calibración .....	36
5.2.7	Control permanente de los valores medidos (función CMC) .....	38
5.2.8	Función QSC (control de calidad del sensor) .....	40
<b>6</b>	<b>Potencial Redox</b> .....	<b>43</b>
6.1	Medir .....	43
6.1.1	Medir el potencial Redox .....	43
6.1.2	Medir el potencial Redox relativo .....	45
6.1.3	Medir la temperatura .....	46
6.2	Calibración Redox .....	46
<b>7</b>	<b>Concentración de iones</b> .....	<b>47</b>
7.1	Medir .....	47
7.1.1	Medir la concentración de iones .....	47
7.1.2	Medir la temperatura .....	49
7.2	Calibración .....	50
7.2.1	Calibración, ¿para qué? .....	50
7.2.2	Calibración, ¿cuándo? .....	50
7.2.3	Calibración (ISE Cal) .....	50
7.2.4	Estándares de calibración .....	53
7.2.5	Datos de calibración .....	53
7.3	Seleccionar el método de medición .....	56
7.3.1	<i>Adición estándar</i> .....	57
7.3.2	<i>Sustracción estándar</i> .....	59
7.3.3	<i>Adición muestra</i> .....	61
7.3.4	<i>Sustracción muestra</i> .....	63
7.3.5	Adición del estándar con corrección del valor en blanco ( <i>Adición valor blanco</i> ) .....	66
<b>8</b>	<b>Oxígeno</b> .....	<b>68</b>
8.1	Medir .....	68
8.1.1	Medir el oxígeno .....	68
8.1.2	Medir la temperatura .....	70
8.2	Calibración .....	70
8.2.1	Calibración, para qué? .....	70
8.2.2	Calibración, cuándo? .....	70
8.2.3	Procedimientos de calibración .....	71
8.2.4	Calibración de 1 punto .....	71
8.2.5	Calibración de 2 puntos .....	72
8.2.6	Datos de calibración .....	74

<b>9</b>	<b>Conductibilidad</b>	<b>76</b>
9.1	Medir	76
9.1.1	Medir la conductibilidad	76
9.1.2	Medir la temperatura	78
9.2	Compensación de temperatura	78
9.3	Calibración	79
9.3.1	Calibración, para qué?	79
9.3.2	Calibración, cuándo?	79
9.3.3	Determinar la constante celular (calibración en el estándar de control)	79
9.3.4	Datos de calibración	80
<b>10</b>	<b>Configuración</b>	<b>82</b>
10.1	Configuración de medición pH	82
10.1.1	Configuración para mediciones pH	82
10.1.2	Juegos amortiguadores para la calibración	84
10.1.3	Intervalo de calibración	86
10.2	Configuración de medición Redox	87
10.3	Configuración de medición ISE	87
10.4	Configuración de medición Oxi	89
10.4.1	Configuración para mediciones del oxígeno	89
10.4.2	Ingreso <i>Coefficiente del casquete</i>	91
10.4.3	<i>Saturación local</i>	91
10.5	Configuración de medición Cond.	92
10.5.1	Configuración de los sensores conductímetros IDS	92
10.6	Configuraciones independientes del sensor	95
10.6.1	<i>Sistema</i>	95
10.6.2	<i>Memoria</i>	96
10.6.3	<i>Control estabilidad</i> automática	96
10.7	Refijar (reset)	97
10.7.1	Inicializar la configuración de mediciones	97
10.7.2	Refijar la configuración del sistema	100
<b>11</b>	<b>Archivar en memoria</b>	<b>101</b>
11.1	Archivar en memoria manualmente	101
11.2	Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares	101
11.3	Archivo de datos de medición	104
11.3.1	Modificar el archivo de datos de medición	104
11.3.2	Borrar el archivo de datos de medición	105
11.3.3	Conjunto de datos	105
11.3.4	Posiciones de almacenamiento	106
<b>12</b>	<b>Transmisión de datos</b>	<b>107</b>
12.1	Llamar los datos de medición actuales	107
12.2	Transferir datos	107
12.3	Conectar un ordenador / computador PC / una interfase USB-B ( <i>USB Device</i> )	107
12.4	Conectar la memoria USB/impresora USB (interfase USB-A ( <i>USB Host</i> ))	108
12.5	Opciones para la transferencia de datos a la interfase	

---

USB-B (PC) y a la interfase USB-A (impresora USB) . . . . .	109
12.6 Transferencia de datos a la interfase USB-A (memoria USB)	110
12.7 MultiLab Importer . . . . .	110
12.8 BOD Analyst Pro . . . . .	110
<b>13 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales . . . . .</b>	<b>111</b>
13.1 Mantenimiento . . . . .	111
13.1.1 Mantenimiento general . . . . .	111
13.1.2 Cambiar la pila . . . . .	111
13.2 Limpieza . . . . .	112
13.3 Embalaje . . . . .	113
13.4 Eliminación de materiales residuales . . . . .	113
<b>14 Diagnóstico y corrección de fallas . . . . .</b>	<b>114</b>
14.1 pH . . . . .	114
14.2 ISE . . . . .	116
14.3 Oxígeno . . . . .	117
14.4 Conductibilidad . . . . .	117
14.5 Información general . . . . .	118
<b>15 Especificaciones técnicas . . . . .</b>	<b>120</b>
15.1 Rangos de medición, resolución, exactitud . . . . .	120
15.2 Datos generales . . . . .	120
<b>16 Actualización del firmware . . . . .</b>	<b>124</b>
16.1 Actualización del firmware del instrumento de medición MultiLab 4010-3 . . . . .	124
16.2 Actualización del firmware de los sensores IDS . . . . .	125
<b>17 Glosario . . . . .</b>	<b>126</b>
<b>18 Índice alfabético . . . . .</b>	<b>129</b>
<b>19 Apéndice . . . . .</b>	<b>132</b>
19.1 Cuadro de solubilidad de oxígeno . . . . .	132
19.2 Valores de calibración de OD% . . . . .	134
<b>20 Información De Contacto . . . . .</b>	<b>135</b>
20.1 Pedidos Y Servicio Técnico . . . . .	135
20.2 Información De Mantenimiento Y Reparaciones . . . . .	135

# 1 Sumario

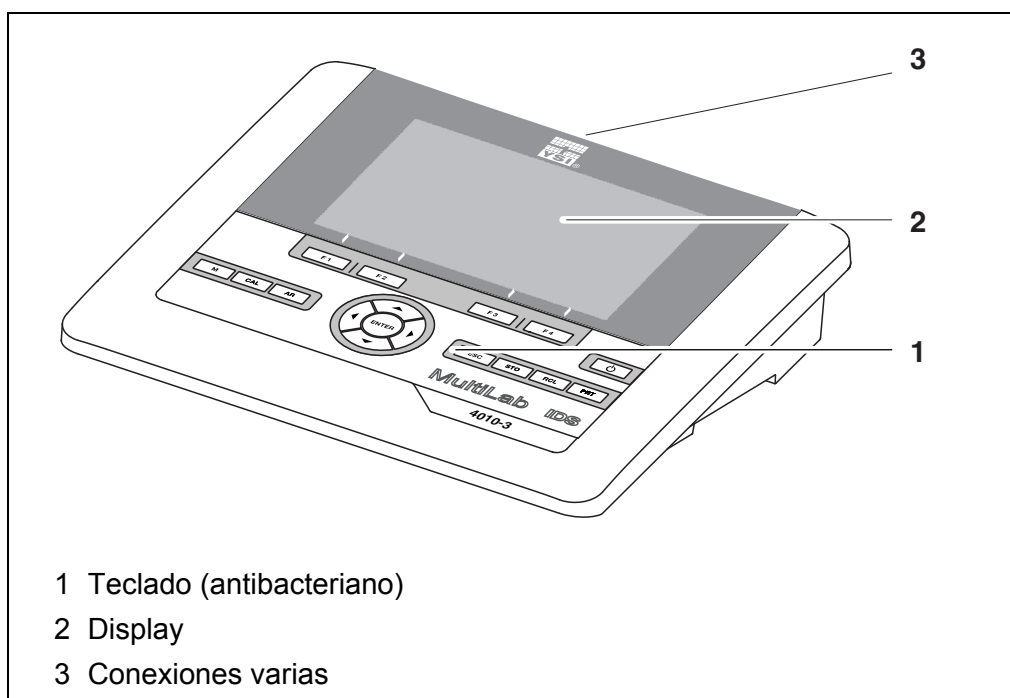
## 1.1 Instrumento de medición MultiLab 4010-3

Con el instrumento de medición MultiLab 4010-3 puede Ud. efectuar mediciones de (pH, U, ISE, de conductibilidad y de oxígeno) de manera rápida y fidedigna.

El MultiLab 4010-3 ofrece en todos los campos de aplicación máxima comodidad de empleo, confiabilidad y seguridad de medición.

El MultiLab 4010-3 le ayuda en el trabajo con las siguientes funciones:

- procedimientos de calibración probados
- control de estabilidad (AR) automático
- reconocimiento automático de sensores
- CMC (control permanente de los valores medidos)
- QSC (control de la calidad de los sensores).



Gracias al teclado antibacteriano, el MultiLab 4010-3 es especialmente apto para aplicaciones en un entorno de alto nivel higiénico (vea PÁRRAFO 15.2 DATOS GENERALES, página 120).

## 1.2 Sensores

### 1.2.1 Sensores IDS

#### Sensores IDS

- soportan el reconocimiento automático de sensores
- visualizan en el menú de configuración únicamente la configuración individual que corresponde
- procesan en el sensor las señales de manera digital, de modo que aún con cables largos es posible efectuar mediciones precisas y sin perturbaciones
- facilitan la asignación correcta del sensor al parámetro medido gracias a conexiones y enchufes de diferentes colores
- poseen enchufes tipo "quick-lock", que permiten conectar con seguridad los sensores al instrumento.

#### Datos de sensores IDS

Los sensores IDS transmiten los siguientes datos al instrumento de medición:

- SENSOR ID
  - nombre del sensor
  - número de serie del sensor
- Datos de calibración
- Configuración de medición

Los datos de calibración son actualizados en el sensor IDS después de cada calibración. Mientras los datos están siendo actualizados, en el display aparece una información.



El nombre del sensor y su número de serie pueden ser visualizados en el modo de indicación del valor medido del sensor seleccionado por medio del softkey [Info]. Todos los demás datos del sensor archivados en la memoria del mismo pueden ser visualizados a continuación por medio del softkey [más] (vea párrafo 4.1.6 INFORMACIÓN DEL SENSOR, página 17).



### 1.2.2 Adaptador IDS para sensores analógicos

Empleando un adaptador IDS se puede trabajar con el MultiLab 4010-3 también con sensores analógicos. La combinación de un adaptador IDS con un sensor analógico equivale a un sensor IDS.

En el MultiLab 4010-3 existe una cavidad, en la cual se puede fijar el adaptador IDS (ADA 94/IDS DIN o bien ADA 94/IDS BNC). Este adaptador se puede adquirir como accesorio.

El adaptador IDS substituye en el MultiLab 4010-3 una entrada digital (canal 2) por una combinación de conexiones para un sensor del pH/ U/ISE analógico (enchufe DIN, o bien, BNC) y para un sensor térmico.

### 1.2.3 Reconocimiento automático del sensor

El reconocimiento automático de sensores para los sensores tipo IDS permite

- el uso de un sensor tipo IDS en diferentes instrumentos de medición sin necesidad de calibrar nuevamente
- el uso de diferentes sensores tipo IDS en un instrumento de medición sin necesidad de calibrar nuevamente
- la asignación de los datos de medición a un determinado sensor tipo IDS
  - Los conjuntos de datos de medición son guardados y llamados de la memoria siempre junto con el nombre del sensor y con el número de serie del mismo.
- la asignación de los datos de calibración a un determinado sensor
  - Los datos de calibración y el historial de calibración son guardados y llamados de la memoria siempre junto con el nombre del sensor y con el número de serie del mismo.
- la activación automática de las constantes celulares correctas en el caso de los sensores de conductibilidad
- enmascara automáticamente aquellos menús que no corresponden a este sensor

Para poder aprovechar el reconocimiento automático de sensores se requiere de un instrumento de medición que soporte esta función (por ejemplo el MultiLab 4010-3) y un sensor IDS digital.

Los sensores IDS llevan datos de identificación que los identifican de forma inequívoca.

El instrumento de medición acepta automáticamente los datos del sensor.

## 2 Seguridad

### 2.1 Informaciones sobre la seguridad

#### 2.1.1 Informaciones sobre la seguridad en el manual de instrucciones

El presente manual de instrucciones contiene información importante para el trabajo seguro con el instrumento de medición. Lea completamente el manual de instrucciones y familiarícese con el instrumento de medición antes de ponerlo en funcionamiento y al trabajar con él. Tenga el manual de instrucciones siempre a mano para poder consultarlo en caso necesario.

Observaciones referentes a la seguridad aparecen destacadas en el manual de instrucciones. Estas indicaciones de seguridad se reconocen en el presente manual por el símbolo de advertencia (triángulo) en el lado izquierdo. La palabra "CUIDADO", por ejemplo, identifica el grado de peligrosidad:



#### **ADVERTENCIA**

advierte sobre situaciones peligrosas que pueden causar serias lesiones (irreversibles) e incluso ocasionar la muerte, si se ignora la indicación de seguridad.



#### **ATENCIÓN**

advierte sobre situaciones peligrosas que pueden causar lesiones leves (reversibles), si se ignora la indicación de seguridad.

#### **OBSERVACION**

advierte sobre daños materiales que podrían ocurrir si no se toman las medidas recomendadas.

#### 2.1.2 Rotulaciones de seguridad del instrumento de medición

Preste atención a todos los rótulos adhesivos, a los demás rótulos y a los símbolos de seguridad aplicados en el instrumento de medición. El símbolo de advertencia (triángulo) sin texto se refiere a las informaciones de seguridad en el manual de instrucciones.

#### 2.1.3 Otros documentos con informaciones de seguridad

Los documentos que siguen a continuación contienen información adicional que Ud. debiera tener presente para su propia seguridad al trabajar con el sistema de medición:

- Instrucciones de empleo de los sensores y de los demás accesorios
- Hojas de datos de seguridad de los medios de calibración y de productos para el mantenimiento (por ejemplo soluciones amortiguadoras, solución electrolítica, etc.)

## **2.2 Funcionamiento seguro**

### **2.2.1 Uso específico**

El uso específico del instrumento es únicamente la medición del valor pH, de la reducción, de la conductibilidad y del oxígeno en un ambiente de laboratorio.

La utilización de acuerdo a las instrucciones y a las especificaciones técnicas del presente manual de instrucciones es lo específico (vea el párrafo 15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, página 120).

Toda aplicación diferente a la especificada es considerada como empleo ajeno a la disposición.

### **2.2.2 Condiciones previas para el trabajo y funcionamiento seguro**

Tenga presente los siguientes aspectos para trabajar en forma segura con el instrumento:

- El instrumento de medición deberá ser utilizado sólo conforme a su uso específico.
- El instrumento de medición deberá ser utilizado sólo con las fuentes de alimentación mencionadas en el manual de instrucciones.
- El instrumento de medición deberá ser utilizado sólo bajo las condiciones medioambientales mencionadas en el manual de instrucciones.
- No abrir el instrumento de medición.

### **2.2.3 Funcionamiento y trabajo improcedentes**

El instrumento de medición no deberá ser puesto en funcionamiento si:

- presenta daños visibles a simple vista (por ejemplo después de haber sido transportado)
- ha estado almacenado por un período prolongado bajo condiciones inadecuadas (condiciones de almacenaje, vea el párrafo 15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, página 120).

## 3 Puesta en funcionamiento

### 3.1 Partes incluidas

- Instrumento de medición MultiLab 4010-3
- Cable USB (enchufe A en mini-enchufe B)
- Transformador de alimentación
- Soporte con pie
- Instrucciones breves de empleo
- Manual de instrucciones detallado
- CD-ROM

### 3.2 Suministro de energía

El suministro de energía del MultiLab 4010-3 puede ser de las siguientes maneras:

- Alimentación a través de la red por medio del transformador de alimentación.
- Funcionamiento del reloj del instrumento a través de una pila de emergencia, en caso que fallara el suministro eléctrico a través de la red (vea el párrafo 13.1.2 CAMBIAR LA PILA, página 111).

### 3.3 Puesta en servicio por primera vez

Proceda de la siguiente manera:

- Enchufar el transformador de alimentación  
(vea el párrafo 3.3.1 ENCHUFAR EL TRANSFORMADOR DE ALIMENTACIÓN, página 13)
- Encender el instrumento de medición  
(vea el párrafo 4.2 CONECTAR EL INSTRUMENTO, página 19)
- Ajustar la fecha y la hora  
(vea el párrafo 4.5.5 EJEMPLO 2 PARA LA NAVEGACIÓN: AJUSTAR LA FECHA Y LA HORA, página 25)
- Montar el soporte  
(vea el manual de instrucciones del soporte)

### 3.3.1 Enchufar el transformador de alimentación

**ATENCIÓN**

El voltaje de la red en el lugar de trabajo debe corresponder al voltaje de entrada del transformador de alimentación original (vea el párrafo 15.2 DATOS GENERALES, página 120).

**ATENCIÓN**

Emplee exclusivamente transformadores de alimentación originales (vea el párrafo 15.2 DATOS GENERALES, página 120).

1. Enchufar el enchufe del transformador de alimentación al MultiLab 4010-3 en el buje correspondiente.
2. Enchufar el transformador de alimentación original en un enchufe de la red que sea fácilmente accesible.  
El instrumento efectúa un autochequeo de funcionamiento.








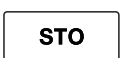

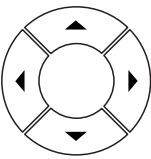


## 4 Operación

### 4.1 Principio general del manejo del instrumento

#### 4.1.1 Teclado

En el presente manual las teclas están identificadas por paréntesis angulares <..>.

El símbolo de tecla (por ejemplo <ENTER>) significa en el manual de instrucciones una breve presión (oprimir y soltar). Si se ha de oprimir la tecla prolongadamente (oprimir y mantener aprox 2 segundos), se ha representado por una raya a continuación del símbolo de la tecla (por ejemplo <ENTER\_>).

	<F1> <F4>	Softkeys, que ponen a disposición funciones de acuerdo a la situación del momento, por ejemplo: <F1>/[Info]: Ver la información referente a un determinado sensor
		
	<On/Off>	Prender/apagar el instrumento
	<M>	Seleccionar la unidad de medición
	<CAL> <CAL_>	Llamar el procedimiento de calibración Mostrar los datos de calibración
	<AR>	Congelar el valor medido (función HOLD) Prender/apagar la medición AutoRead
	<ESC>	Volver al nivel superior del menú / Cancelar el ingreso de datos
	<STO> <STO_>	Archivar en memoria manualmente el valor medido Configurar el almacenamiento automático e iniciar la sesión
	<RCL> <RCL_>	Visualizar los valores medidos guardados manualmente Visualizar los valores medidos guardados automáticamente
	<▲><▼> <◀><▶>	Control del menú, navegación
	<ENTER> <ENTER_>	Abrir el menú de configuración de medición / Confirmar los datos ingresados Abrir el menú de configuración del sistema
	<PRT> <PRT_>	Transferir los datos visualizados a la interfase Transferir los datos visualizados a intervalos y de manera automática a la interfase

### 4.1.2 Display

Ejemplo pH:

1 Información sobre el estado actual (instrumento de medición)

2 Información sobre el estado actual (sensor)

3 Valor medido

4 Parámetro

5 Control permanente de los valores medidos (función CMC)





6 Indicación del canal: Posición de conexión del sensor

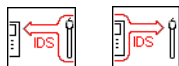
7 Símbolo del sensor (evaluación de la calibración, intervalo de calibración)

8 Temperatura medida (con unidad)

9 Softkeys y fecha + hora

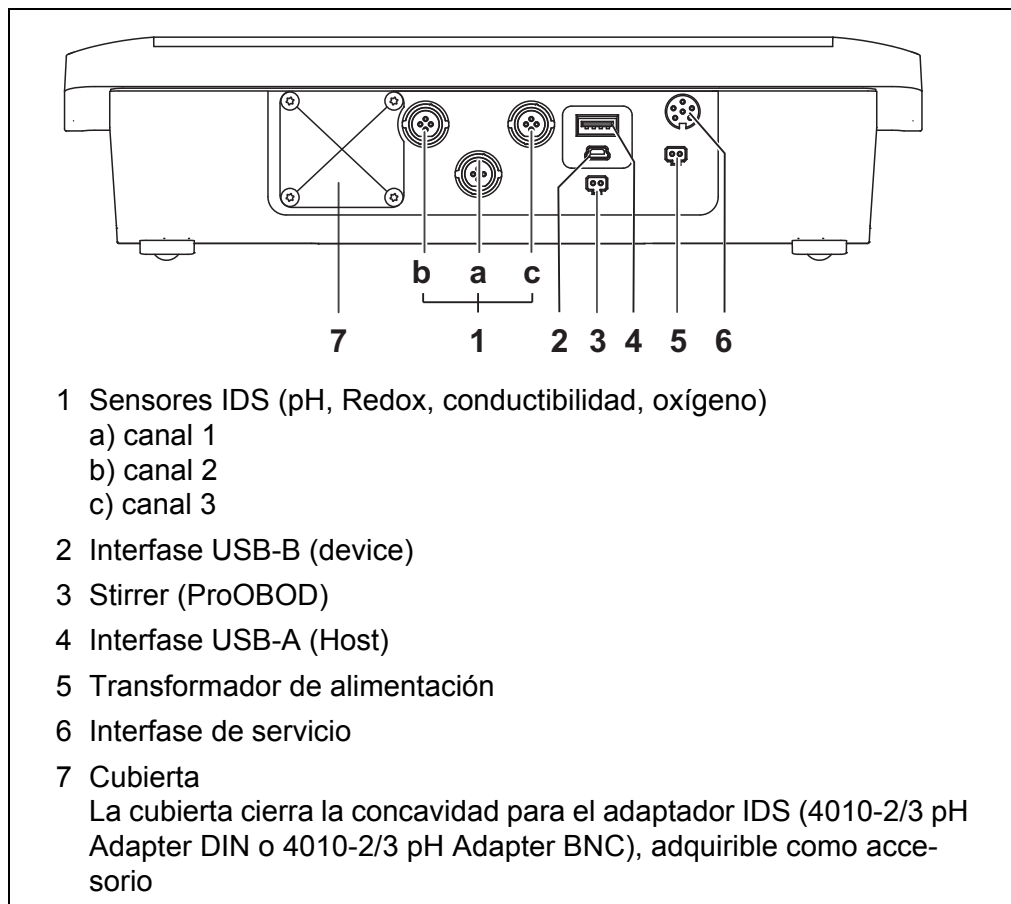
### 4.1.3 Información sobre el estado actual

AutoCal por ejemplo YSI	Calibración con reconocimiento automático del amortiguador por ejemplo con el juego amortiguador: Amortiguador YSI
ConCal	Calibración con cualquier solución amortiguadora
Error	Durante la calibración ha habido un error
AR	Control de estabilidad (AutoRead) activado
HOLD	El valor medido está congelado (tecla <AR>)
	Los datos son transferidos a intervalos y de manera automática a la interfase USB-B
	Los datos son transferidos a la interfase USB-A (memoria USB)
	Los datos son transferidos a la interfase USB-A (impresora USB). Si existe simultáneamente una conexión USB-B (por ejemplo una conexión a un ordenador / computador PC), los datos serán transferidos sólo a la interfase USB-B.
	Conexión a un ordenador / computador PC activa (interfase USB-B)



Transmisión de datos de/a un sensor IDS activa

#### 4.1.4 Conexiones varias



#### ATENCIÓN


Conecte al instrumento solamente sensores que no eroguen tensiones o corrientes inadmisibles que pudieran deteriorarlo (> SELV y > circuito con limitación de corriente).

Los sensores IDS de YSI y los adaptadores IDS cumplen con estos requerimientos.



#### 4.1.5 Indicación del canal

El MultiLab 4010-3 administra los sensores enchufados y muestra en que enchufe está conectado cual sensor.

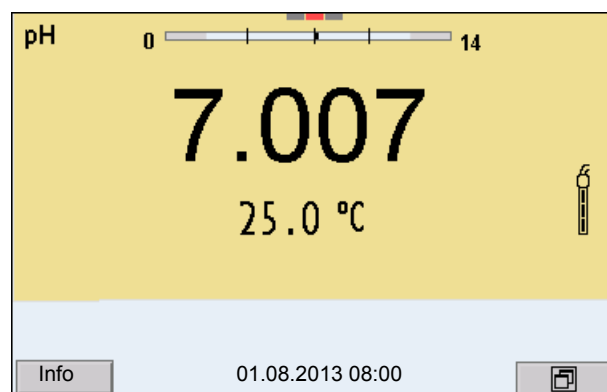


1

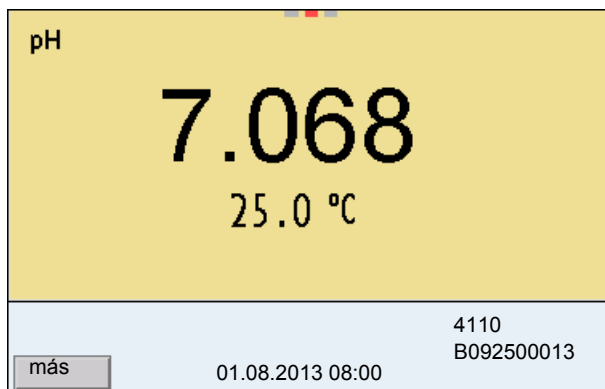
1 Indicación del canal : Indicación de la posición del enchufe para el parámetro correspondiente  
La barra de color rojo indica para cada sensor en cual posición del enchufe (canal) del instrumento está enchufado.

#### 4.1.6 Información del sensor

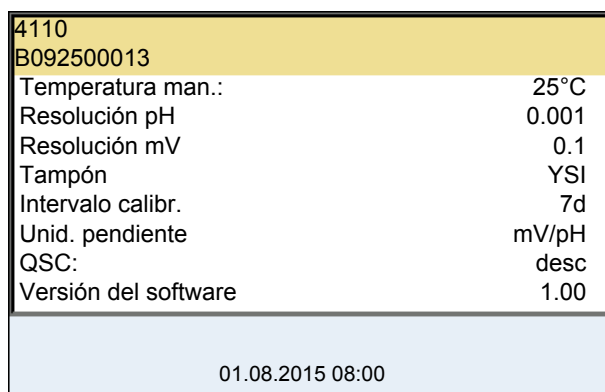
Ud. puede visualizar en todo momento los datos actuales y la configuración del sensor a través de un sensor enchufado. Los datos del sensor pueden ser visualizados en el modo de indicación del valor medido a través de del softkey *[Info]*.



1. En el modo de indicación del valor medido  
Con *[Info]* visualizar los datos del sensor (nombre y número de serie).



2. Con [más] visualizar más datos del sensor (configuración).

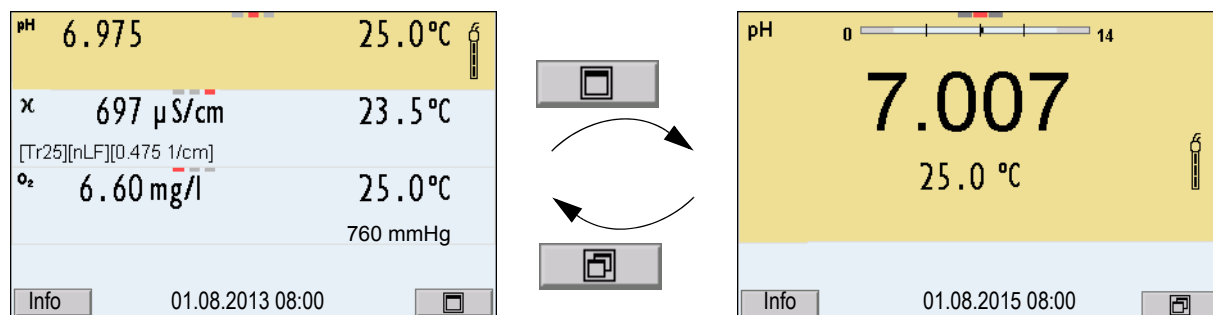


#### 4.1.7 Representación de varios sensores en el modo 'medición'

Los valores medidos de los sensores conectados pueden ser visualizados de las siguientes maneras:

- indicación general de todos los sensores enchufados
- visualización en detalle de un determinado sensor (por ejemplo incl. la función CMC en el caso de los sensores del pH)

Por medio del softkey se puede alternar fácilmente de un tipo de presentación o visualización al otro. Dependiendo de la situación operativa, aparece el softkey adecuado.



## 4.2 Conectar el instrumento

1. Con **<On/Off>** conectar el instrumento.  
El instrumento efectúa un autochequeo de funcionamiento.
2. Enchufar el sensor.  
El aparato está en condiciones de medir.



Si el instrumento de medición tiene activada la gestión de usuarios, aparece el diálogo *Registrar usuario* después de encenderlo (vea el párrafo 4.4 INICIAR LA SESIÓN CON EL NOMBRE DE USUARIO, página 19).

En estado de entrega, al salir de fábrica, la gestión de usuarios está desactivada.

La gestión de usuarios está activada por el administrador en el software PC *MultiLab User* (vea el manual de instrucciones del software *MultiLab User*).

## 4.3 Apagar el instrumento de medición

1. Con **<On/Off>** desconectar el instrumento.

## 4.4 Iniciar la sesión con el nombre de usuario

Una vez que el administrador haya activado la gestión de usuario (vea el manual de instrucciones del software *MultiLab User*), el instrumento permitirá efectuar mediciones sólo después de haber iniciado la sesión con el nombre de un usuario. El nombre del usuario será documentado en todas las mediciones y en los registros protocolados.

En el menú *Nombre de usuario* están listados todos los nombres de los usuarios ingresados y establecidos por el administrador. El administrador establece individualmente para cada usuario, si necesita una contraseña para iniciar la sesión con el instrumento.

Si la opción *Clave* aparece agrisada, significa que el usuario no necesita ingresar una contraseña para iniciar la sesión.

1. Con **<On/Off>** conectar el instrumento.  
Aparece el diálogo *Registrar usuario*.

2. Con **<▲><▼>** seleccionar la opción *Nombre de usuario* y confirmar con **<ENTER>**.  
El nombre de usuario está marcado.
3. Con **<▲><▼>** seleccionar el nombre de usuario y confirmar con **<ENTER>**.



Si no se requiere ingresar una contraseña, la sesión se inicia inmediatamente.

Habiendo algún sensor enchufado, en el display aparece el modo de indicación del valor medido.

4. Si es necesario ingresar una contraseña:  
Con **<▲><▼>** seleccionar la opción *Clave* y confirmar con **<ENTER>**.



Con el primer login bajo su nombre, el usuario establece la contraseña.

Una contraseña válida está compuesta por 4 cifras.

El usuario puede cambiar su contraseña al iniciar la sesión la próxima vez.

5. Con **<▲><▼>** cambiar la cifra de la posición marcada.  
Con **<◀><▶>** desplazarse a la siguiente posición de la contraseña.  
Una vez que la contraseña ha sido ingresada completamente, confirmarla con **<ENTER>**.  
Se inicia la sesión. Habiendo algún sensor enchufado, en el display aparece el modo de indicación del valor medido.

### Cambiar la contraseña

Si el administrador ha establecido el acceso seguro con una contraseña:

1. Con **<On/Off>** conectar el instrumento.  
Aparece el diálogo *Registrar usuario*.

2. Con <▲><▼> seleccionar la opción *Nombre de usuario* y confirmar con <ENTER>. El nombre de usuario está marcado.
3. Con <▲><▼> seleccionar el nombre de usuario y confirmar con <ENTER>.
4. Con <▲><▼> seleccionar la opción *Cambiar clave* y confirmar con <ENTER>.
5. En el campo *Clave* ingresar la contraseña vieja con <▲><▼> y <◀><▶> y confirmar con <ENTER>.
6. En el campo *Clave nueva* ingresar la contraseña nueva con <▲><▼> y con <◀><▶> y confirmar con <ENTER>. La contraseña ha sido cambiada. Se inicia la sesión. Habiendo algún sensor enchufado, en el display aparece el modo de indicación del valor medido.

**Se le ha olvidado la contraseña?**

Consulte a su administrador.

## 4.5 Navegación

### 4.5.1 Funciones diversas

Funciones diversas	Explicación
<b>Medir</b>	En el display aparecen los datos de medición del sensor conectado, en el modo de indicación del valor medido
<b>Calibración</b>	En el display aparece el desarrollo de la calibración con la información correspondiente a la calibración, a las funciones y a la configuración
<b>Archivaren memoria</b>	El instrumento archiva manual o automáticamente los datos de las mediciones
<b>Transferir datos</b>	El instrumento transfiere los datos de medición y los registros de calibración automática o manualmente a una interfase USB.
<b>Configurar</b>	En el display aparece el menú del sistema, o bien el menú correspondiente a un sensor determinado con los submenús, la configuración con parámetros y funciones

### 4.5.2 En el modo de indicación del valor medido

En el modo de indicación del valor medido

- mediante <▲><▼> seleccione uno de los sensores enchufados. El sensor seleccionado aparece con el fondo en colores. Las siguientes acciones y/o menús se refieren al sensor seleccionado

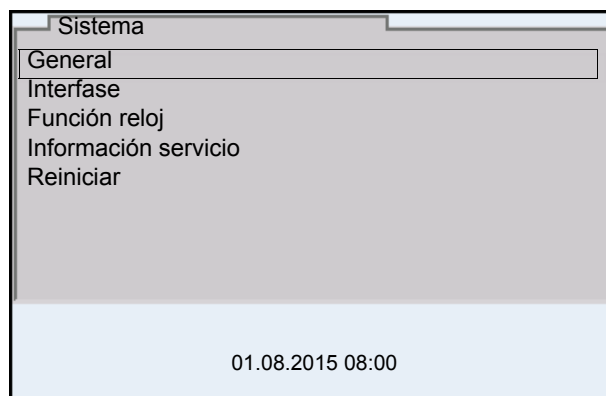
- mediante **<ENTER>** (presión breve) abra el menú de configuración de calibración y medición correspondiente.
- presionando **<ENTER\_>** (prolongadamente (aprox. 2 s) **<ENTER>**), acceda al menú *Archivar & config.* para la configuración independiente de los sensores.
- cambie la indicación de la ventana, oprimiendo **<M>** (por ejemplo pH <-> mV).

### 4.5.3 Menús y diálogos

Los menús de configuración y los diálogos de los procesos incluyen otras opciones y subrutinas. Seleccione mediante la teclas **<▲><▼>**. La selección actual aparece enmarcada.

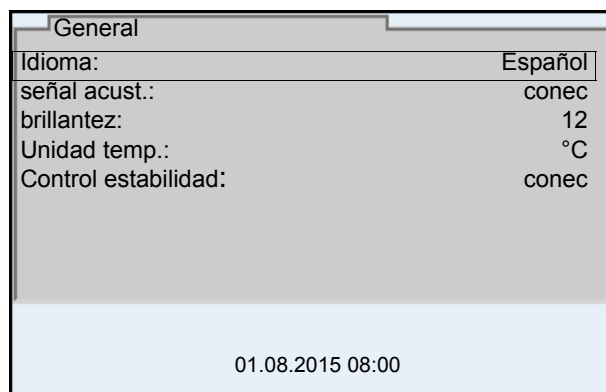
- Sub-menús

El nombre del sub-menú aparece en el borde superior del marco. Los sub-menús son accedidos accionando **<ENTER>**. Ejemplo:



- Configuración

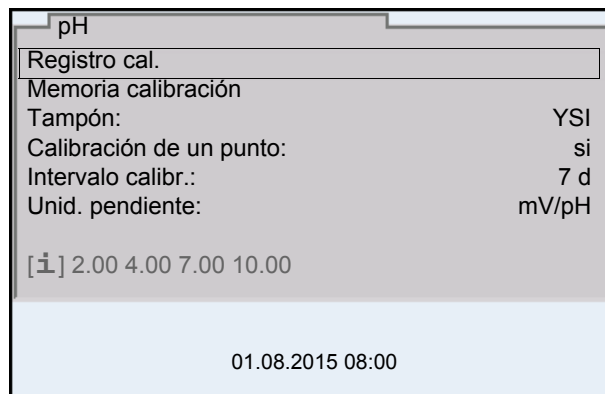
Las configuraciones están identificadas por un punto doble. La configuración actual aparece en el borde derecho. Con **<ENTER>** se accede al modo de configuración. A continuación se puede modificar la configuración con **<▲><▼>** y **<ENTER>**. Ejemplo:



- Funciones

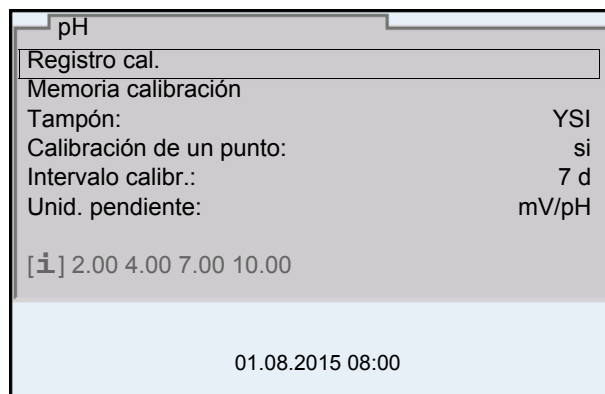
Las funciones están identificadas por su nombre específico. Las funciones son efectuadas inmediatamente al confirmar con **<ENTER>**. Ejemplo: indi-

car la función *Registro cal.*



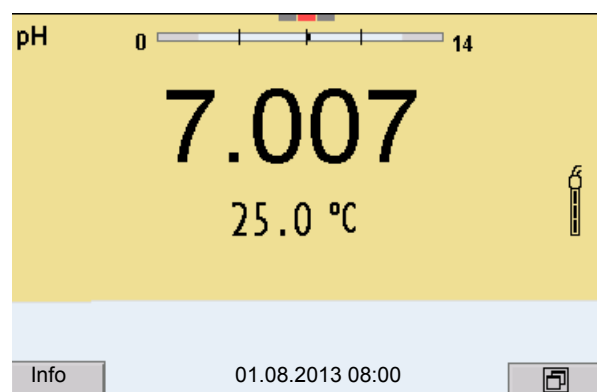
- **Información**

Las informaciones están identificadas por el símbolo [i]. Las informaciones y las indicaciones para proceder no pueden ser seleccionadas. Ejemplo:

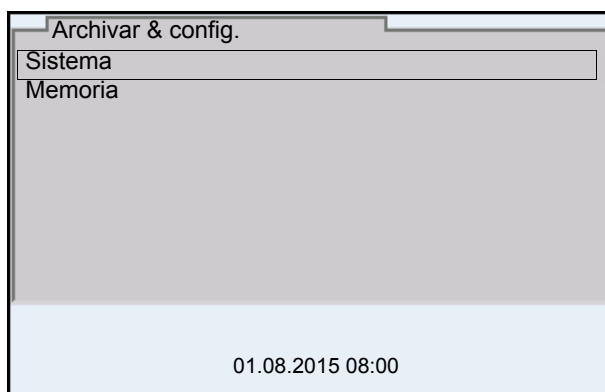


#### 4.5.4 Ejemplo 1 de navegación: Asignar el idioma

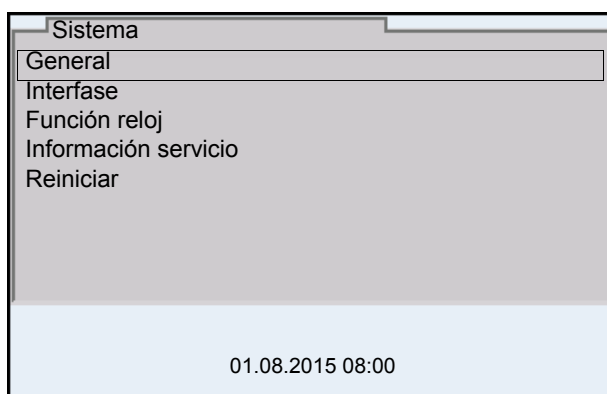
1. Presionar la tecla **<On/Off>**.  
Aparece el modo de indicación del valor medido.  
El instrumento se encuentra en modo de medición.



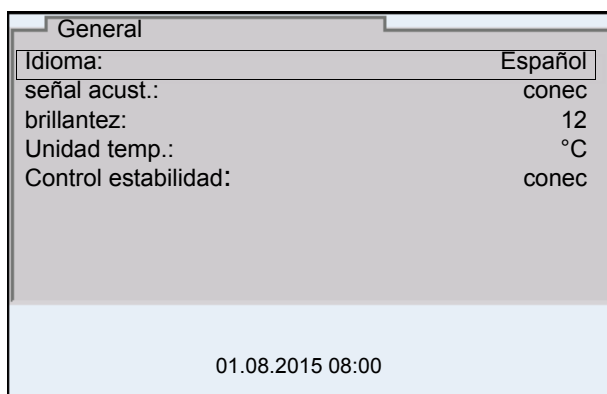
- Con **<ENTER\_>** acceder al menú *Archivar & config.*.  
El instrumento se encuentra en modo de configuración.



- Con **<▲><▼>** marcar el sub-menú *Sistema*.  
La selección actual aparece enmarcada.
- Con **<ENTER>** acceder al sub-menú *Sistema*.

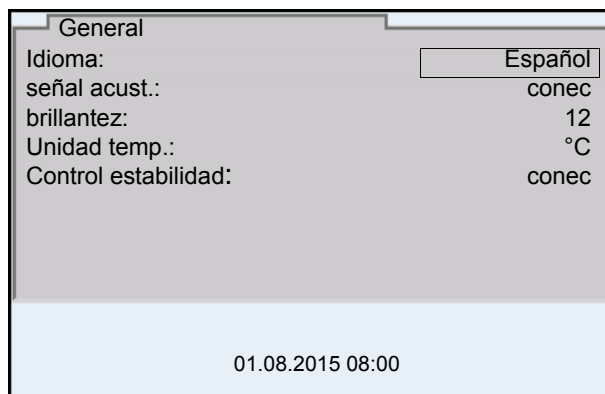


- Con **<▲><▼>** marcar el sub-menú *General*.  
La selección actual aparece enmarcada.
- Con **<ENTER>** acceder al sub-menú *General*.



- Con **<ENTER>** activar el modo de configuración para *Idioma*.





8. Con <▲><▼> seleccionar el idioma deseado.
9. Con <ENTER> confirmar la configuración.  
El instrumento cambia al modo de medición.  
El idioma seleccionado está activado.

#### 4.5.5 Ejemplo 2 para la navegación: Ajustar la fecha y la hora

El instrumento está provisto de un reloj con calendario. La fecha y la hora aparecen en el renglón de indicación del estado de el modo de indicación del valor medido.

La fecha y la hora actual son archivadas al archivar en memoria los valores medidos y al calibrar el instrumento.

Para las funciones indicadas a continuación, es importante que la fecha y la hora estén correctamente ajustadas y en el formato adecuado:

- hora y fecha actuales
- fecha de calibración
- identificación de valores medidos archivados en memoria.

Verifique a intervalos regulares que el instrumento indique la hora correcta.



La fecha y la hora son refijadas a los valores iniciales de fábrica, al cumplirse las siguientes condiciones:

- cuando falla el suministro eléctrico
- cuando la pila de emergencia del reloj interno del sistema está agotada.

#### Ajustar la fecha, la hora y el formato correcto

El formato puede ser ajustado para presentar el día, el mes y el año (*dd.mm.aa*), o bien, el mes, el día y el año (*mm/dd/aa* o bien, *mm.dd.aa*).

1. En el modo de indicación del valor medido  
Con <ENTER\_> acceder al menú *Archivar & config.*  
El instrumento se encuentra en modo de configuración.
2. Con <▲><▼> und <ENTER> seleccionar y confirmar el menú *Sistema / Función reloj.*  
Se accede al menú para ajustar la fecha y la hora.

Función reloj	
Formato fecha:	dd.mm.aa
Fecha:	03.04.2013
Tiempo:	14:53:40

01.08.2015 08:00

3. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** seleccionar y confirmar *Tiempo*. Están marcadas las horas.
4. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** modificar la configuración y confirmar. Están marcados los minutos.
5. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** modificar la configuración y confirmar. Los segundos está marcados
6. Con **<▲><▼>** y **<ENTER>** modificar la configuración y confirmar. La hora está ajustada.
7. En caso dado, configurar *Fecha* y *Formato fecha*. Para configurar, proceder de la misma manera que para ajustar la hora.
8. Con **<ESC>** cambiar al menú superior, para configurar otros parámetros.  
o bien,  
Con **<M>** cambiar al modo de indicación del valor medido.  
El instrumento se encuentra en modo de medición.

## 5 Valor pH

### 5.1 Medir

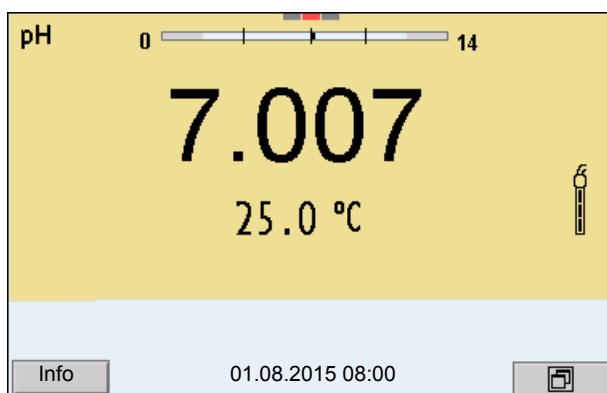
#### 5.1.1 Medir el valor pH



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (device) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3 y en el medio a ser medido

1. Conectar el sensor IDS-pH al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición del pH.
2. En caso dado, seleccionar con <M> el parámetro pH.
3. Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
4. En caso dado calibrar y/o verificar el sensor IDS-pH.
5. Sumergir el sensor IDS-pH en la solución de medición.



#### Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado

Independiente de la configuración para *Control estabilidad* automático (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 96) en el menú *Sistema* puede Ud. iniciar la función *Control estabilidad* manualmente en todo momento.

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.  
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].  
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función *Control estabilidad* y la función HOLD mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.  
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.  
En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece y la indicación del parámetro deja de parpadear.  
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al cancelar la función *Control estabilidad* antes de tiempo, los datos de medición son transferidos sin la información AutoRead a la interfase (al PC, a la memoria USB o bien, a la impresora USB).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad.  
o bien,  
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.  
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

**Criterios de un valor estable**

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Valor pH	15 segundos	$\Delta$ : mejor 0,01 pH
Temperatura	15 segundos	$\Delta$ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

**5.1.2 Medir la temperatura**

Para lograr mediciones del valor pH reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Los sensores IDS miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

Al trabajar con un sensor sin sensor térmico integrado, por ejemplo por medio de un adaptador IDS del pH, hay que determinar primero la temperatura de la solución de medición y luego ingresarla.

Por la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de la temperatura	Medición de la temperatura
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

## 5.2 Calibración pH

### 5.2.1 Calibración, para qué?

Las cadenas de medición del pH envejecen. Y al envejecer, cambia el punto cero (asimetría) y la pendiente de la cadena de medición del pH. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales del punto cero y de la pendiente de la cadena de medición son determinados nuevamente y archivados en la memoria. Calibre su sistema a intervalos regulares.

### 5.2.2 Cuándo se debe calibrar obligadamente?

- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.
- cuando ha caducado el intervalo de calibración

### 5.2.3 Efectuar una calibración automática (AutoCal)

Tenga cuidado de seleccionar en el menú del sensor, bajo la opción *Tampón*, el juego amortiguador correcto (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 82).

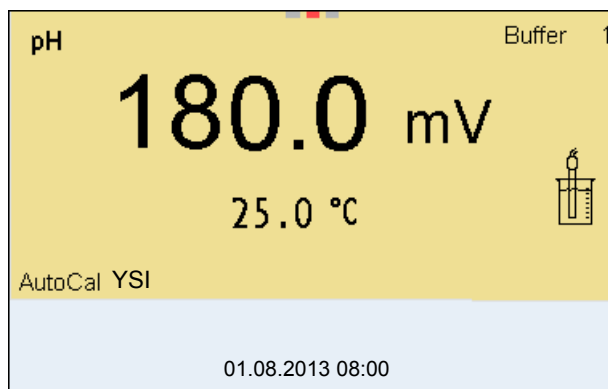
Utilice una hasta cinco soluciones amortiguadoras cualquiera del juego amortiguador seleccionado y en cualquier orden.

En lo que sigue se explica la calibración con soluciones amortiguadoras YSI (YSI). Si se emplean otros juegos amortiguadores, aparecen otros valores nominales del amortiguador. Por lo demás, el procedimiento es idéntico.

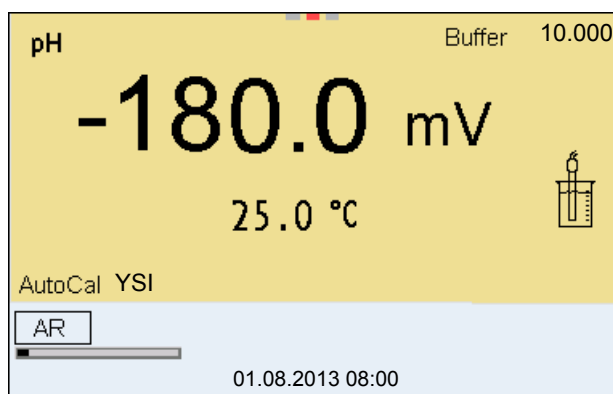


Cuando en el menú está configurada la calibración de un punto, la calibración finaliza automáticamente después de la medición de la solución amortiguadora 1, visualizando el registro de calibración.

1. Conectar el sensor pH al instrumento de medición.  
En el display aparece la ventana de medición del pH.
2. Tenga a mano las soluciones amortiguadoras.  
Al medir sin sensor térmico:  
Temperar las soluciones amortiguadoras o bien, medir la temperatura.
3. Con **<CAL>** iniciar la calibración.  
Aparece el display de calibración para la primera solución amortiguadora (indicación de la tensión).



4. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
5. Sumergir el sensor en la solución amortiguadora 1.
6. Al medir sin sensor térmico  
(por ejemplo por medio de un adaptador IDS):  
Ingresar la temperatura de la solución amortiguadora con **<▲><▼>**.
7. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.



8. Esperar que la medición con control de estabilidad haya terminado, o bien, con **<ENTER>** aceptar el valor de la calibración.  
Aparece el display de calibración para la siguiente solución amortiguadora (indicación de la tensión).

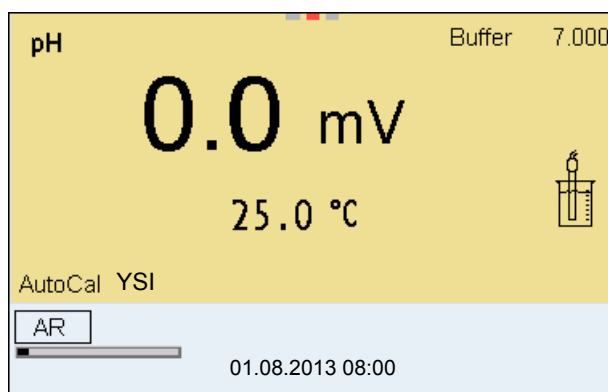
9. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de un punto con **<M>**.  
El registro de calibración es presentado.



Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina el punto cero del sensor IDS-pH.

### Continuar con la calibración de dos puntos

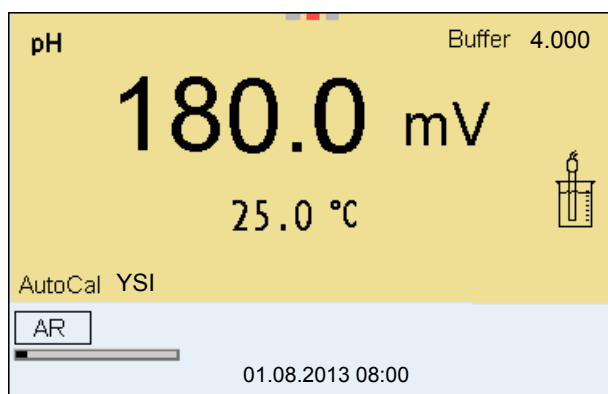
10. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
11. Sumergir el sensor en la solución amortiguadora 2.
12. Al medir sin sensor térmico:  
Ingresar la temperatura de la solución amortiguadora con **<▲><▼>**.
13. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.



14. Esperar el término de la medición con control de estabilidad, o bien, finalizar el control de estabilidad con **<ENTER>** y aceptar el valor de la calibración.  
Aparece el display de calibración para la siguiente solución amortiguadora (indicación de la tensión).
15. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de dos puntos con **<M>**.  
El registro de calibración es presentado.

### Continuar con la calibración de tres hasta cinco puntos

16. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
17. Sumergir el sensor en la siguiente solución amortiguadora.
18. Al medir sin sensor térmico:  
Ingresar la temperatura de la solución amortiguadora con **<▲><▼>**.
19. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.



20. Esperar el término de la medición con control de estabilidad, o bien, finalizar el control de estabilidad con **<ENTER>** y aceptar el valor de la calibración.  
Aparece el display de calibración para la siguiente solución amortiguadora (indicación de la tensión).
21. En caso dado finalizar la calibración con **<M>**.  
El registro de calibración es presentado.  
o bien,  
con **<ENTER>** cambiar a la calibración con la siguiente solución amortiguadora.



Después de finalizar la medición con la última solución amortiguadora del juego, la calibración termina automáticamente. A continuación el instrumento presenta el registro de calibración.

La recta de calibración es determinada por regresión lineal.

#### 5.2.4 Efectuar una calibración manual (ConCal)

Preste atención que en las opciones del sensor en el menú *Tampón* se haya seleccionado el juego amortiguador *ConCal* (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 82).

Emplee para este procedimiento, ya sea en orden ascendente o descendente, una, dos o bien, hasta cinco de cualquiera de las soluciones amortiguadoras.

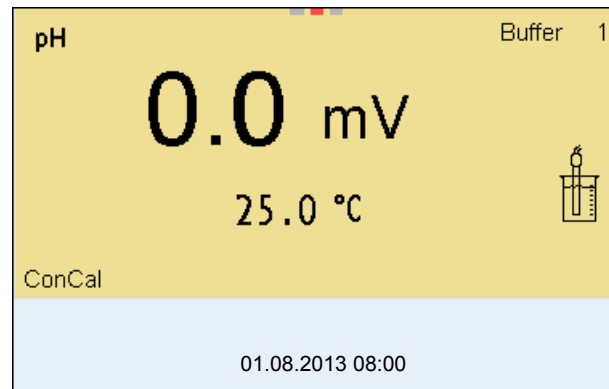


Cuando en el menú está configurada la calibración de un punto, la calibración finaliza automáticamente después de la medición de la solución amortiguadora 1, visualizando el registro de calibración.

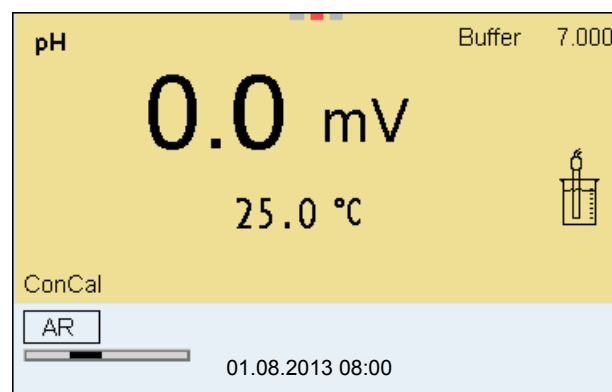
1. Conectar el sensor pH al instrumento de medición.  
En el display aparece la ventana de medición del pH.
2. Tenga a mano las soluciones amortiguadoras.  
Al medir sin sensor térmico:  
Temperar las soluciones amortiguadoras o bien, medir la temperatura.



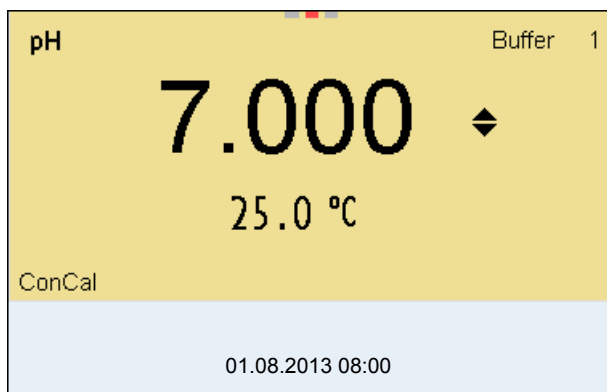
- Con **<CAL>** iniciar la calibración.  
Aparece el display de calibración para la primera solución amortiguadora (indicación de la tensión).



- Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
- Sumergir el sensor en la solución amortiguadora 1.
- Al medir sin sensor térmico (por ejemplo por medio de un adaptador IDS):  
Ingresar la temperatura de la solución amortiguadora con **<▲><▼>**.
- Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.



- Esperar el término de la medición con control de estabilidad, o bien, finalizar el control de estabilidad con **<ENTER>** y aceptar el valor de la calibración.  
Aparece el valor pH de la solución amortiguadora.



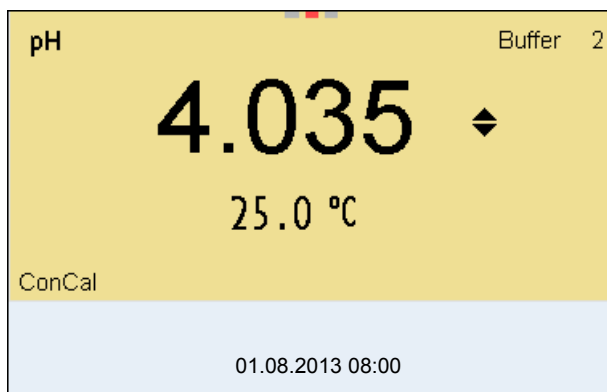
9. Con <▲><▼> ajustar el valor nominal de la solución amortiguadora correspondiente a la temperatura medida.
10. Con <ENTER> aceptar el valor de calibración.  
Aparece el display de calibración para la siguiente solución amortiguadora (indicación de la tensión).
11. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de un punto con <M>.  
El registro de calibración es presentado.



Para la **calibración de un punto** el instrumento emplea la pendiente Nernst (-59,2 mV/pH a 25 °C) y determina el punto cero del sensor IDS-pH.

### Continuar con la calibración de dos puntos

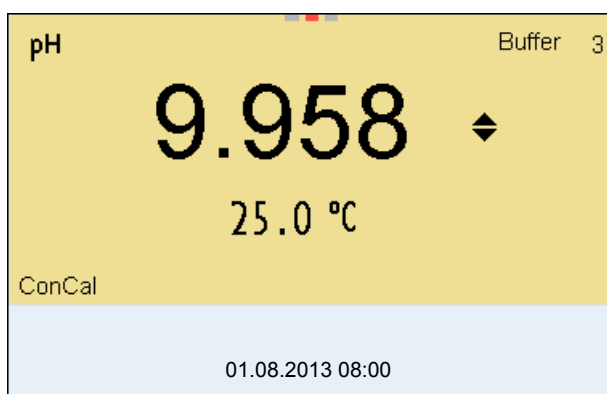
12. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
13. Sumergir el sensor en la solución amortiguadora 2.
14. Al medir sin sensor térmico:  
Ingresar la temperatura de la solución amortiguadora con <▲><▼>.
15. Iniciar la medición con <ENTER>.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.
16. Esperar el término de la medición con control de estabilidad, o bien, finalizar el control de estabilidad con <ENTER> y aceptar el valor de la calibración.  
Aparece el valor pH de la solución amortiguadora.



17. Con <▲><▼> ajustar el valor nominal de la solución amortiguadora correspondiente a la temperatura medida.
18. Con <ENTER> aceptar el valor de calibración. Aparece el display de calibración para la siguiente solución amortiguadora (indicación de la tensión).
19. En caso dado, finalizar la calibración como calibración de dos puntos con <M>. El registro de calibración es presentado.

**Continuar con la calibración de tres hasta cinco puntos**

20. Enjuagar escrupulosamente el sensor con agua desionizada.
21. Sumergir el sensor en la siguiente solución amortiguadora.
22. Al medir sin sensor térmico:  
Ingresar la temperatura de la solución amortiguadora con <▲><▼>.
23. Iniciar la medición con <ENTER>. Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad). Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.
24. Esperar el término de la medición con control de estabilidad, o bien, finalizar el control de estabilidad con <ENTER> y aceptar el valor de la calibración. Aparece el valor pH de la solución amortiguadora.



25. Con <▲><▼> ajustar el valor nominal de la solución amortiguadora correspondiente a la temperatura medida.

26. Con **<ENTER>** aceptar el valor de calibración.  
Aparece el display de calibración para la siguiente solución amortiguadora (indicación de la tensión).
27. En caso dado finalizar la calibración con **<M>**.  
El registro de calibración es presentado.  
o bien,  
con **<ENTER>** continuar la calibración con la siguiente solución amortiguadora.



La calibración termina automáticamente después de medir la quinta solución amortiguadora. A continuación el instrumento presenta el registro de calibración.

La recta de calibración es determinada por regresión lineal.

### 5.2.5 Puntos de calibración

Se puede calibrar con una y hasta cinco soluciones amortiguadoras en cualquier orden (calibración de un punto hasta cinco puntos). El instrumento determina los siguientes valores y calcula la recta de calibración de la siguiente manera:

Calibración	Valores calculados	Datos de calibración presentados en el display
<b>1 punto</b>	<i>Asy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Punto cero = <i>Asy</i></li> <li>● Pendiente = pendiente Nernst ( -59,2 mV/pH a 25 °C)</li> </ul>
<b>2 puntos</b>	<i>Asy</i> <i>Pte.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Punto cero = <i>Asy</i></li> <li>● Pendiente = <i>Pte.</i></li> </ul>
<b>3 a 5 puntos</b>	<i>Asy</i> <i>Pte.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Punto cero = <i>Asy</i></li> <li>● Pendiente = <i>Pte.</i></li> </ul> <p>La recta de calibración es determinada por regresión lineal.</p>



La pendiente puede ser presentada en la unidad de medición mV/pH o bien, en % (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 82).

### 5.2.6 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

**Mostrar los datos de calibración**



El registro de calibración de la última calibración se encuentra en el menú bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL\_>**.



Los registros de las 10 últimas calibraciones se encuentran en el menú *Calibración/Memoria calibración / Visualizar*. Para acceder al menú *Calibración* estando en el modo de indicación del valor medido, oprimir **<ENTER>**.

Opción	Configuración/función	Explicación
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Muestra los registros de calibración. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Con <b>&lt;◀&gt;&lt;▶&gt;</b> puede hojear Ud. por los registros de calibración.</li> <li>● Con <b>&lt;PRT&gt;</b> se transfiere el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con <b>&lt;PRT_&gt;</b> se transfieren todos los registros de calibración a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con <b>&lt;ESC&gt;</b> abandona Ud. la visualización.</li> <li>● Con <b>&lt;M&gt;</b> cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.</li> </ul>
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/ impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)

**Evaluación de la calibración**

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo. El punto cero y la pendiente son evaluadas por separado. La evaluación con los datos más malos es tomada como base para el cálculo. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	Registro de calibración	Punto cero [mV]	Pendiente [mV/pH]
	+++	-15 ... +15	-60,5 ... -58,0
	++	-20 ... <-15 o bien, >+15 ... +20	>-58,0 ... -57,0

Display	Registro de calibración	Punto cero [mV]	Pendiente [mV/pH]
	+	-25 ... <-20 o bien, >+20 ... +25	-61,0 ... <-60,5 o bien, >-57,0 ... -56,0
	-	-30 ... <-25 o bien, ->+25 ... +30	-62,0 ... <-61,0 o bien, >-56,0 ... -50,0
<i>Error</i>	<i>Error</i>	<-30 o bien, >+30	<-62,0 o bien, > -50,0
Limpiar el sensor IDS conforme al manual de instrucciones			
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 114)			



Para los sensores pH-IDS se puede activar una evaluación de la calibración (QSC) con una graduación más fina (vea el párrafo 5.2.8 FUNCIÓN QSC (CONTROL DE CALIDAD DEL SENSOR), página 40).

**Registro de calibración**

```

CALIBRACION pH
03.04.2013 07:43:33
4110
No. serie B092500013

YSI
Tampón 1          4.00
Tampón 2          7.00
Tampón 3          10.00
Voltaje 1         184.0 mV
Voltaje 2         3.0 mV
Voltaje 3        -177.0 mV
Temperatura 1     24.0 °C
Temperatura 2     24.0 °C
Temperatura 3     24.0 °C
Pendiente        -60.2 mV/pH
Asimetría        4.0 mV
Sensor           +++

etc...
    
```

**5.2.7 Control permanente de los valores medidos (función CMC)**

El control permanente de los valores medidos (función CMC, Continuous Measurement Control) permite evaluar de un vistazo, de manera rápida y segura, el valor medido actual.

Después de cada calibración válida aparece, en el modo de indicación del valor medido, la escala del rango de medición del pH . Aquí se reconoce fácil-

mente si el valor medido actual se encuentra dentro del rango de medición calibrado.

Aparece la siguiente información:

1 Valor pH medido actual (aguja)

2 Rayas de marcación para todos los valores nominales de las soluciones amortiguadoras que fueron utilizadas en la última calibración válida

3 El rango de medición, para el cuál existe una calibración válida. Los valores medidos en este rango son adecuados para ser documentados.

4 El rango de medición, para el cuál no existe una calibración válida (gris oscuro). Los valores medidos en este rango no son adecuados para ser documentados. Calibre el instrumento con aquellas soluciones amortiguadoras que cubren este rango de medición. Si el parámetro medido actual se encuentra dentro del rango no calibrado, es representado con un gris más intenso. Cuando el valor medido se encuentra fuera del rango de medición pH 0 - 14, aparecen flechas en el borde derecho o en el borde izquierdo del rango.

Los límites del rango calibrado quedan determinados por las soluciones amortiguadoras utilizadas para la calibración:

Límite inferior: solución amortiguadora con el valor pH más bajo - 2 unidades pH

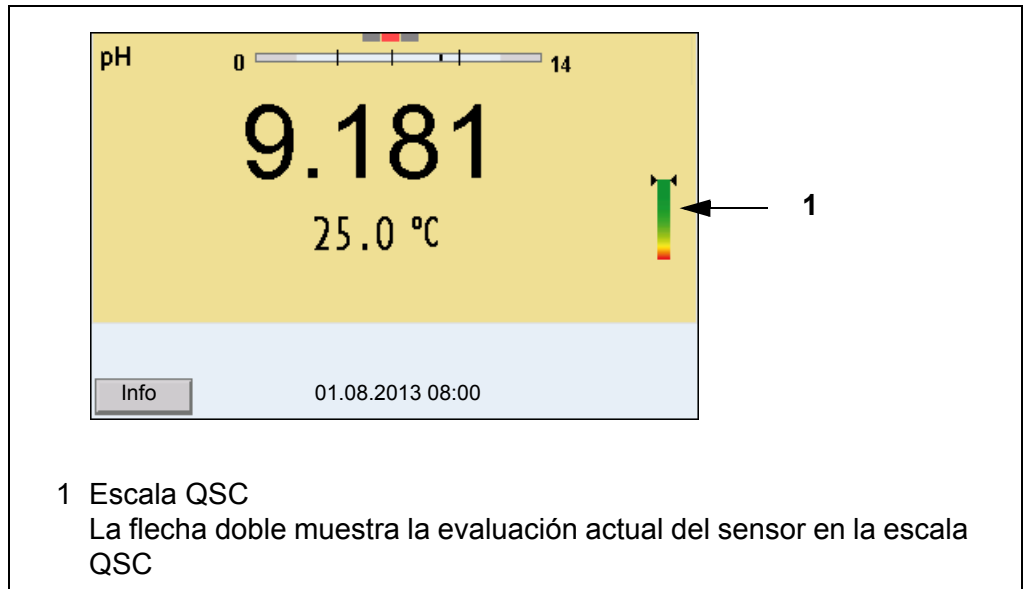
Límite superior: solución amortiguadora con el valor pH más alto + 2 unidades pH

**5.2.8 Función QSC (control de calidad del sensor)**

**Generalidades respecto a la función QSC**

La función QSC (Quality Sensor Control) es una nueva forma de evaluación para sensores digitales IDS. Esta función evalúa el estado de un sensor IDS-pH de manera individual y en una graduación muy fina.

En el display se ven en la escala QSC, por medio de un puntero, la evaluación actual del sensor.



Al transferir los datos a la interfase USB, la evaluación del sensor queda documentada en porcentaje (un tanto por ciento, 1-100).

La evaluación del sensor de fina graduación con la función QSC permite apreciar prematuramente cualquier alteración del sensor.

Así se pueden tomar otras medidas adecuadas para restablecer la calidad óptima de medición (por ejemplo limpieza, calibración o bien, cambio del sensor).

**Evaluación del sensor con / sin la función QSC**

Con función QSC	Sin función QSC (símbolo del sensor)
Graduación muy fina de la evaluación del sensor (100 divisiones)	Graduación aproximada de la evaluación del sensor (4 divisiones)
El valor de referencia para cada sensor es determinado individualmente durante la primera calibración QSC.	Se emplea un valor de referencia teórico para todos los sensores
Poca tolerancia del punto cero y de la pendiente al utilizar soluciones amortiguadoras QSC	Mayor tolerancia del punto cero y de la pendiente al utilizar soluciones amortiguadoras de tipo comercial
Calibración QSC adicional necesaria (con juego amortiguador QSC especial)	No se requiere una calibración adicional

**Calibración QSC**

La función QSC es activada por una calibración adicional única de tres puntos con soluciones amortiguadoras QSC. Cubre el rango de medición del sensor desde el pH 2 hasta el pH 11. Con la primera calibración QSC se determina el



estado efectivo del sensor, siendo almacenado en el mismo como valor de referencia.

Para cumplir con las altas exigencias de la primera calibración QSC, la misma debiera ser llevada a cabo durante la puesta en funcionamiento del sensor.

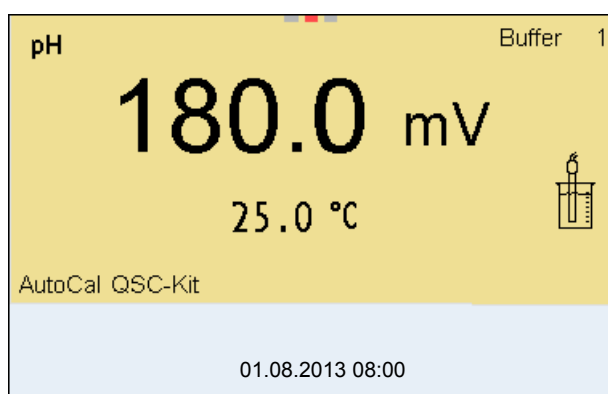
Las calibraciones normales correspondientes a sus rangos específicos de medición las lleva a cabo como siempre con sus soluciones patrón habituales.



En el momento en que se activa una función QSC para uno de los sensores IDS, ya no se podrá volver a la evaluación con símbolo, para este sensor en particular.

### Llevar a cabo la primera calibración QSC

1. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.
2. En el menú QSC seleccionar con **<▲><▼>** *Primera calibración*. En el display aparece el display de calibración. Como solución amortiguador aparece *AutoCal QSC-Kit*. Para la calibración QSC utilice exclusivamente el juego QSC. Si utiliza otra solución amortiguador, no obtendrá una calibración QSC válida.



3. La calibración con la solución amortiguador del juego QSC es similar a la calibración de tres puntos normal. Siga las instrucciones para el usuario.



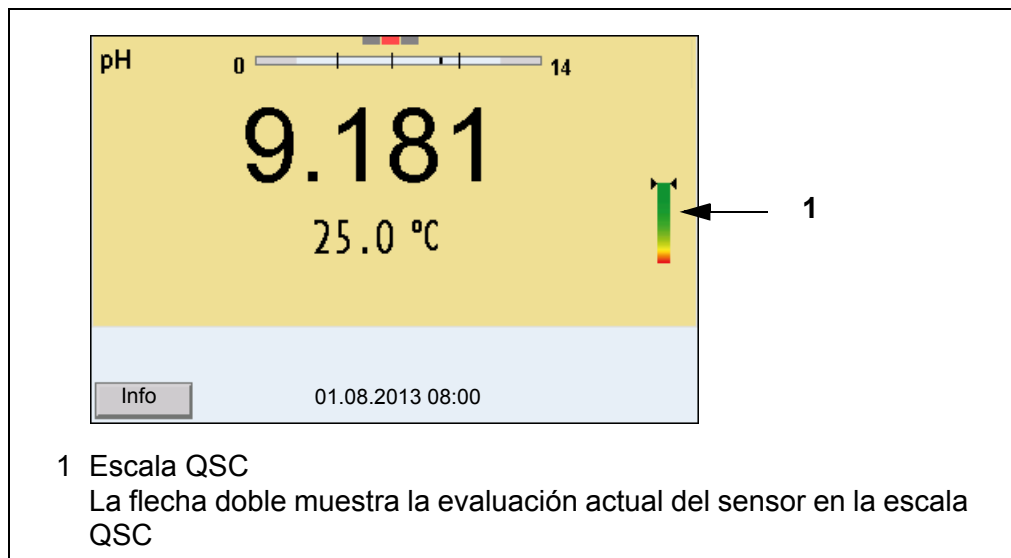
Lleve a cabo la primera calibración QSC con mucho cuidado. Es aquí donde queda determinado el valor de referencia del sensor. Este valor de referencia no puede ser sobrescrito o reajustado a otro valor inicial.

En el momento en que la función QSC ha sido activada, ya no se podrá volver a la evaluación del sensor con símbolo.

4. Después que la calibración de tres puntos ha sido efectuada con éxito, podrá decidir Ud. si desea aceptar esta calibración como primera calibración QSC o bien, si prefiere eliminarla.

La primera calibración QSC ha finalizado. El sensor está calibrado. Si para sus mediciones desea Ud. calibrar con soluciones amortiguadoras especiales, lo podrá hacer a continuación de manera regular con su propia solución amortiguadora. También al evaluar calibraciones normales se utilizan los valores de

referencia determinados con la calibración QSC. En el modo de indicación del valor medido aparece siempre la escala QSC de la función QSC. La flecha doble muestra la evaluación actual del sensor en la escala QSC.



### Llevar a cabo una calibración de control QSC

Las calibraciones de control QSC son útiles, por ejemplo, cuando la evaluación del sensor (después de algunas calibraciones regulares) ha sufrido alteraciones importantes.

Las calibraciones de control QSC pueden ser efectuadas a mayores intervalos que las calibraciones regulares.

1. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.
2. En el menú QSC seleccionar con **<▲><▼>** *Calibración de control*. En el display aparece el display de calibración. Como solución amortiguador aparece *AutoCal QSC-Kit*. Para la calibración QSC utilice exclusivamente el juego QSC. Si utiliza otra solución amortiguador, no obtendrá una calibración QSC válida.
3. Siga las instrucciones para el usuario. La calibración es similar a una calibración de tres puntos regular. Después que la calibración de tres puntos ha sido efectuada con éxito, podrá decidir Ud. si desea aceptar esta calibración como calibración de control QSC o bien, si prefiere eliminarla.

## 6 Potencial Redox

### 6.1 Medir

#### 6.1.1 Medir el potencial Redox



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (device) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3 y en un medio a ser medido



Los sensores IDS-Redox no son calibrados. Sin embargo, Ud. puede verificar los sensores IDS-Redox con una muestra de prueba.

1. Conectar el sensor Redox al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición del potencial Redox.
2. Temperar la solución de la muestra, o bien, medir la temperatura actual, si la medición va a ser realizada sin sensor térmico.
3. Verificar el instrumento de medición con el sensor Redox.
4. Sumergir el sensor Redox en la solución de medición.



#### Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado

Independiente de la configuración del *Control estabilidad* automático (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 96) en el menú *Sistema* puede Ud. iniciar la función *Control estabilidad* manualmente en todo momento.

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.  
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].  
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función *Control estabilidad* y la función HOLD mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.  
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.  
En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece y la indicación del parámetro deja de parpadear.  
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al cancelar la función *Control estabilidad* antes de tiempo, los datos de medición son transferidos sin la información AutoRead a la interfase (al PC, a la memoria USB o bien, a la impresora USB).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad.  
o bien,  
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.  
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

### Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Potencial Redox	15 segundos	$\Delta$ : mejor 0,3 mV
Temperatura	15 segundos	$\Delta$ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

### 6.1.2 Medir el potencial Redox relativo

Para poder medir la diferencia entre los potenciales Redox de dos soluciones, determine en primer lugar el potencial Redox de una de las soluciones como punto cero.



Mediante electrodos Redox podrá determinar el potencial Redox relativo.

1. Conectar la cadena de medición Redox al instrumento.
2. Preparar una solución de referencia para determinar el punto de referencia.
3. Seleccionar con **<M>** la indicación  $\Delta U$  (mV).
4. Sumergir la cadena de medición Redox en la solución de referencia.
5. Con **<CAL>** indicar la tensión del punto cero actual.
6. Con **<ENTER>** medir la solución de referencia.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control automático de estabilidad). El parámetro visualizado parpadea.  
La tensión medida es definida como punto cero.  
o bien,  
Con **<M>** finalizar la indicación del punto cero.
7. Enjuagar la cadena de medición Redox y sumergirla en la solución de medición.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control automático de estabilidad). El parámetro visualizado parpadea.
8. Esperar hasta que el valor medido se estabilice.  
El parámetro visualizado deja de parpadear.



**AutoRead** La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Potencial Redox	15 segundos	$\Delta$ : mejor $\pm 0,3$ mV
Temperatura	15 segundos	$\Delta$ : mejor $0,5$ °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

### 6.1.3 Medir la temperatura

Para lograr mediciones Redox reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Si está utilizando un sensor sin sensor térmico integrado, tendrá que determinar primero la temperatura de la solución de medición e ingresarla a continuación.

El instrumento reconoce si el sensor conectado es el correcto y conecta automáticamente al modo de medición de la temperatura.

Por la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de la temperatura	Medición de la temperatura
si	$0,1$ °C	Automáticamente con sensor térmico
-	$1$ °C	Manualmente

## 6.2 Calibración Redox



Las cadenas de medición Redox no se calibran. Sin embargo, Ud. puede verificar la cadena de medición Redox midiendo el potencial Redox de una solución patrón y comparándolo con el valor nominal.

## 7 Concentración de iones

### 7.1 Medir

#### 7.1.1 Medir la concentración de iones



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (device) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3 y en un medio a ser medido



Los electrodos ion-selectivos mal calibrados entregan resultados falseados e incorrectos. Antes de iniciar la medición, calibre siempre el sistema.



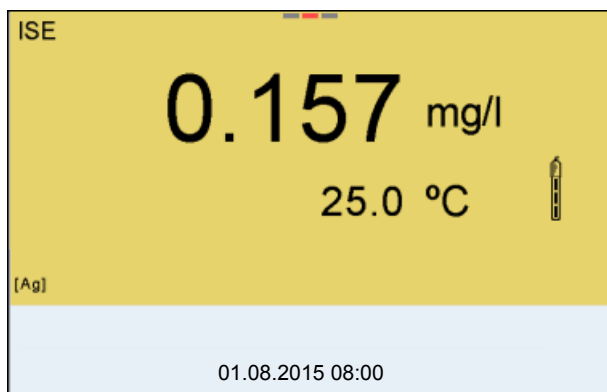
Para lograr mediciones ISE precisas, la diferencia entre las temperaturas durante la medición y la calibración no debiera superar los 2 K. Por lo tanto, iguale las temperaturas entre la solución estándar y la solución de medición. Cuando la diferencia entre las temperaturas supera este valor, junto con la indicación del valor medido aparece la advertencia [*TpErr*] en el display.

1. Conectar la cadena de medición ISE de una barra al instrumento empleando un adaptador ADA 94/IDS.  
En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2. Con <▲> <▼> y <M> seleccionar la ventana de medición ISE en la indicación del valor medido.
3. En caso dado modificar con el menú *Configuración ISE/Tipo ion* el tipo de ion.
4. En caso dado, determinar la temperatura de la solución a medir mediante un termómetro.
5. Calibrar el instrumento con la cadena de medición, o bien, verificarlo.



Mientras no haya una calibración válida, por ejemplo cuando el instrumento se encuentra aún con los parámetros ajustados de fábrica, en la indicación del valor medido aparece "Error".

6. Sumergir el electrodo de medición en la solución muestra.



### Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado

Ud. puede activar o desactivar la función *Control estabilidad* automática (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 96).

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.  
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].  
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función *Control estabilidad* y la función HOLD mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.  
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.  
En el momento en que el sistema reconoce un valor estable, aparece la indicación [HOLD][AR]. La barra indicadora del progreso desaparece y la indicación del parámetro deja de parpadear.  
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Si Ud. finaliza prematuramente la función *Control estabilidad*, los datos de medición actuales son transferidos sin la información AutoRead a la interfase.



3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad.  
o bien,  
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.  
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

**Criterios** Los criterios para el AutoRead influyen la reproducibilidad de los valores medidos. Se pueden asignar los siguientes criterios:

- *alto*: máxima reproducibilidad
- *medio*: reproducibilidad media
- *bajo*: reproducibilidad mínima



En la medida en que la reproducibilidad aumenta, aumenta también el tiempo de ajuste, hasta que un valor medido pueda ser considerado estable.

### 7.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones ion-selectivas reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Ud. tiene las siguientes posibilidades para medir la temperatura:

- Medición de la temperatura por medio de un sensor térmico externo.
- Medición manual e ingreso del valor medido

El instrumento reconoce si el sensor conectado es el correcto y conecta automáticamente al modo de medición de la temperatura.

Por la indicación de la temperatura reconoce Ud. que tipo de medición de temperatura está actualmente activado:

Sensor térmico	Resolución de la indicación de la temperatura	Medición de la temperatura
si	0,1 °C	Automáticamente con sensor térmico
-	1 °C	Manualmente

Si se efectúa una medición (o bien, una calibración) sin sensor térmico, proceda de la siguiente manera:

1. Determinar la temperatura actual de la solución.
2. Con **<▲><▼>** asignar la temperatura.  
o bien,  
En el menú **<ENTER>/ISE/Temperatura man.** ajustar el valor de la temperatura con **<▲><▼>**.

## 7.2 Calibración

### 7.2.1 Calibración, ¿para qué?

Los electrodos ion-selectivos envejecen y su funcionamiento depende de la temperatura. Y con ello cambia la pendiente. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración es determinada la curva de calibración del electrodo, siendo archivada en la memoria del instrumento. Por lo tanto, calibre el sistema, en lo posible, antes de cada medición y a intervalos regulares.

### 7.2.2 Calibración, ¿cuándo?

- en lo posible, antes de cada medición
- después de enchufar otro electrodo ISE

### 7.2.3 Calibración (ISE Cal)

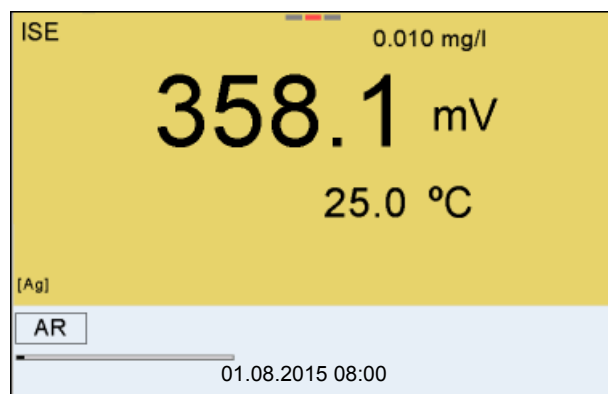
ISE Cal es la calibración convencional de **dos** hasta **siete puntos** con 2 hasta 7 soluciones estándar seleccionables libremente. La concentración que se supone va a resultar de la medición determina la concentración del estándar de calibración.

1. Conectar la cadena de medición ISE de una barra al instrumento. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2. Tener preparada una solución estándar.
3. En caso dado, determinar la temperatura de la solución estándar mediante un termómetro.
4. Con <▲> <▼> y <M> seleccionar la ventana de medición ISE en la indicación del valor medido.
5. En caso dado modificar con el menú *Configuración ISE/Tipo ion* el tipo de ion.
6. En caso dado modificar con el menú *Configuración ISE/Unidad* la unidad de la medición resultante y los estándar de calibración.
7. Con <CAL> iniciar la calibración. Aparece el display de calibración.

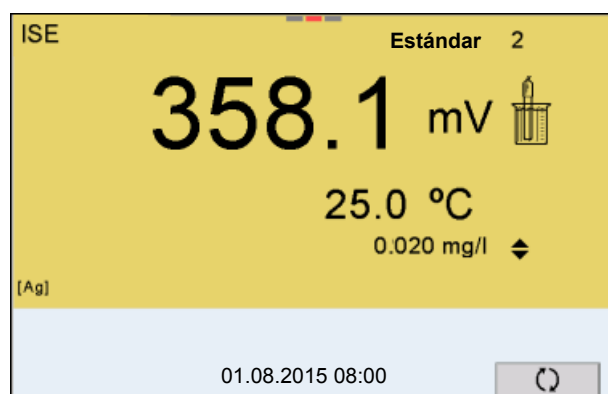


8. Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
9. Sumergir el electrodo en la solución estándar 1.
10. Al calibrar sin sensor de temperatura:
  - Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro.
  - Con <F4>/[↕] seleccionar la configuración de la temperatura.
  - Con <▲> <▼> ajustar la temperatura.
  - Con <F4>/[↕] seleccionar la configuración de la concentración.
11. Con <▲> <▼> ajustar la concentración de la solución estándar y presionar <ENTER>.
 

Se mide la solución estándar.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



12. Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con <ENTER> aceptar el valor de la calibración. Aparece el siguiente display de calibración para la siguiente solución estándar.

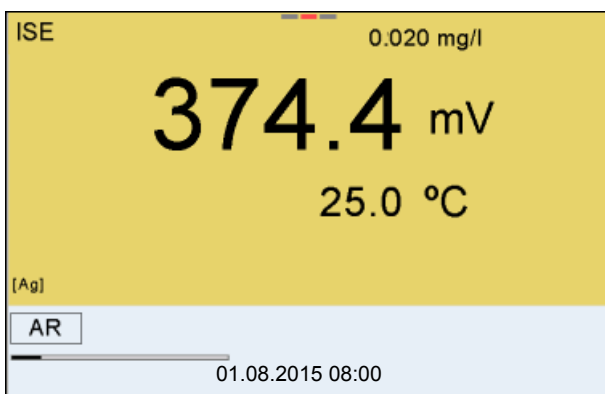


**Continuar con la calibración de dos puntos**

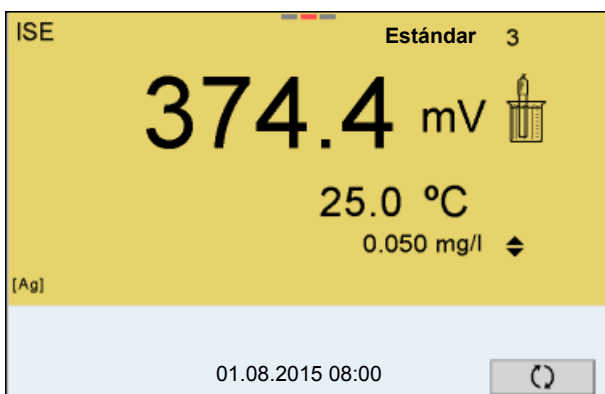
13. Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
14. Sumergir el electrodo en la solución estándar 2.

15. Al calibrar sin sensor de temperatura:
  - Determinar la temperatura de la solución estándar con un termómetro.
  - Con <F4>/[↕] seleccionar la configuración de la temperatura.
  - Con <▲> <▼> ajustar la temperatura.
  - Con <F4>/[↕] seleccionar la configuración de la concentración.
16. Con <▲> <▼> ajustar la concentración de la solución estándar y presionar <ENTER>.
 

Se mide la solución estándar.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (AutoRead).



17. Esperar que la medición AutoRead haya terminado, o bien, con <ENTER> aceptar el valor de la calibración. Aparece el siguiente display de calibración para la siguiente solución estándar.



18. Con <ENTER> continuar con la calibración de 3 puntos. o bien, Con <M> finalizar la calibración como calibración de dos puntos. Aparecen los nuevos valores de calibración.

**Continuar con la calibración de tres hasta siete puntos**

Repita los pasos 12 al 17 en forma análoga con la tercera solución y, en caso dado, con las soluciones estándar restantes. Después de terminar con el último paso de calibración aparecen los nuevos valores de calibración.



Con los datos de calibración se determina paso a paso la curva de calibración en base a la ecuación de Nernst modificada según Nikolski.

### 7.2.4 Estándares de calibración

Emplee dos y hasta siete soluciones patrón diferentes. Las soluciones estándar deben ser elegidas en orden ascendente o en orden descendente.



En el menú *Configuración ISE/Unidad* seleccione la unidad y la solución estándar.

Solución estándar (Std 1 - 7)	Valores
Unidad [mg/l]	0.010 ... 500000
Unidad [mol/l]	0,100 ... 5000 µmol/l 10,00 ... 5000 mmol/l
Unidad [mg/kg]	0,010 ... 500000
Unidad [ppm]	0,010 ... 500000
Unidad [%]	0,001 ... 50000



La exactitud de medición depende, entre otros factores, de las soluciones patrón elegidas. Por lo tanto, las soluciones patrón seleccionadas debieran cubrir el valor previsto con la siguiente medición de la concentración.

Si la tensión medida de la cadena de medición se encuentra fuera del rango de calibración, aparece la advertencia *[ISEErr]*.

### 7.2.5 Datos de calibración

#### Mostrar los datos de calibración



El registro de calibración de la última calibración se encuentra en el menú bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL\_>**.

Los registros de las 10 últimas calibraciones se encuentran en el menú *Calibración/Memoria calibración / Visualizar*. Para acceder al menú *Calibración* estando en el modo de indicación del valor medido, oprimir **<ENTER>**.

Opción	Configuración/función	Explicación
Calibración / Memoria calibración / Visualizar	-	Muestra los registros de calibración. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Con &lt;&lt;◀&gt;&gt;&lt;▶&gt; puede hojear Ud. por los registros de calibración.</li> <li>● Con &lt;PRT&gt; se transfiere el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con &lt;PRT_&gt; se transfieren todos los registros de calibración a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con &lt;ESC&gt; abandona Ud. la visualización.</li> <li>● Con &lt;M&gt; cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.</li> </ul>
Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/ impresora USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)

**Evaluación de la calibración**

El instrumento evalúa automáticamente la calibración después que la misma ha sido llevada a cabo.

Display	Registro de calibración	Evaluación de la calibración	Valor de la pendiente [mV]
	+++	<b>Muy bien</b>	50,0 ... 70,0 * o 25,0 ... 35,0 **
	-	<b>Deficiente</b> (Exactitud de medición limitada) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagnóstico y corrección de fallas (vea párrafo 14.2 ISE, página 116).</li> <li>● Calibrar nuevamente</li> </ul>	30,0 ... 50,0 o 70,0 ... 90,0 * o 15,0 ...25,0 o 35,0 ... 45,0 **

Display	Registro de calibración	Evaluación de la calibración	Valor de la pendiente [mV]
Error	Error	<b>Insufficient</b> (Medición imposible) Diagnóstico y corrección de fallas (vea párrafo 14.2 ISE, página 116)	< 30 o > 90 * o < 15 o > 45 **

\* iones monoalentes

\*\* iones divalentes

**Registro de calibración (ejemplo)**

```

MultiLab 4010-3
No. serie 12345678

CALIBRACION ISE
18.01.2013 08:09:10

Sonda
No. serie 12345678

Estándar 1          0.010 mg/l
Estándar 2          0.020 mg/l
Voltaje 1           38.5 mV
Voltaje 2           58.0 mV
Temperatura 1       24.0 øC
Temperatura 2       24.0 øC
Tipo ion            Ag
Pendiente           54.1 mV
Sonda               +++

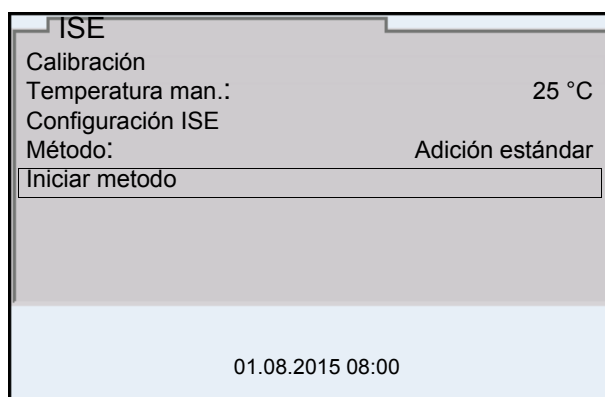
```

### 7.3 Seleccionar el método de medición

Los siguientes métodos son soportados:

- *Adición estándar*
- *Sustracción estándar*
- *Adición muestra*
- *Sustracción muestra*
- *Adición valor blanco*

1. Conectar la cadena de medición ISE de una barra al instrumento. En el display aparece la ventana de medición pH/ISE.
2. En caso dado, con **<M>** seleccionar la indicación ISE.
3. En caso dado, determinar la temperatura de la solución a medir mediante un termómetro.
4. Con **<ENTER>** acceder al menú ISE.
5. Enjuagar escrupulosamente los electrodos con agua destilada.
6. Temperar la solución estándar.
7. Con **<▲>** **<▼>** *Método* marcar y con **<ENTER>** confirmar.
8. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar un método y con **<ENTER>** confirmar.



9. Con **<▲>** **<▼>** *Iniciar metodo* marcar y con **<ENTER>** confirmar. La medición comienza con el método seleccionado (vea el párrafo 7.3.1 ADICIÓN ESTÁNDAR, página 57 hasta el párrafo 7.3.5 ADICIÓN DEL ESTÁNDAR CON CORRECCIÓN DEL VALOR EN BLANCO (ADICIÓN VALOR BLANCO), página 66).



### 7.3.1 Adición estándar

En el procedimiento "Adición estándar" se añade una cantidad conocida de solución estándar a una muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).
2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de punto doble de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION		
ADA 94/IDS BNC		
B092500013		
01.08.2015 08:00		
#1 0.010 mg/l	20.2 mV	25.0 °C
#2 0.020 mg/l	79.2 mV	25.0 °C
Pte.: 54.1 mV		
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)		
01.08.2015 08:00		

### Medición

5. Con **<F1>**/*[continua]* iniciar la medición.  
Aparece una ventana de ingreso de datos.

Adición estándar	
i Sumergir sensor en muestra	
Volumen muestra	100.0 ml
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
continua	
01.08.2015 08:00	

6. Preparar la muestra.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la muestra.
8. Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9. Sumergir el electrodo en la muestra.
10. Con **<▲>** **<▼>** y **<ENTER>** ingresar los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).

11. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *continua* y con **<ENTER>** iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.

Adición estándar

ⓘ Agregar estándar!

Volumen estándar 1.0 ml  
Conc. estándar 1.0 mg/l

continua

01.08.2015 08:00

12. Agregar la solución estándar a la muestra.
13. Con **<▲>** **<▼>** y **<ENTER>** ingresar los valores del volumen (*Volumen estándar*) y de la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*).
14. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *continua* y con **<ENTER>** iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.

ISE Adición estándar

0.157 mg/l

25.0 °C

[Ag]

01.08.2015 08:00

15. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras.  
Repetir los pasos 6 - 14 con todas las muestras.
16. Con **<M>** finalizar la medición con este método.  
Aparece una advertencia con confirmación.
17. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *sí*.
18. Con **<ENTER>** confirmar *sí*.  
La medición con el método ha terminado.

### 7.3.2 *Sustracción estándar*

El procedimiento "sustracción estándar" consiste en añadir a la muestra una cantidad conocida de solución estándar (a modo de agente secuestrante (formador de complejos) o de precipitante), lo que reduce la concentración de iones.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).

#### Calibración

2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de punto doble de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION		
ADA 94/IDS BNC		
B092500013		
01.08.2015 08:00		
#1 0.010 mg/l	20.2 mV	25.0 °C
#2 0.020 mg/l	79.2 mV	25.0 °C
Pte.: 54.1 mV		
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)		
01.08.2015 08:00		

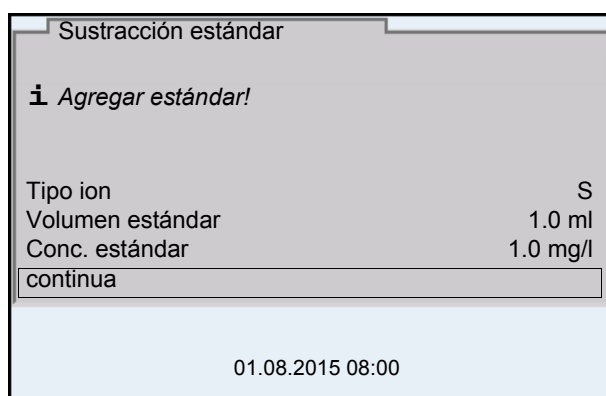
#### Medición

5. Con <F1>/[continua] iniciar la medición. Aparece una ventana de ingreso de datos.

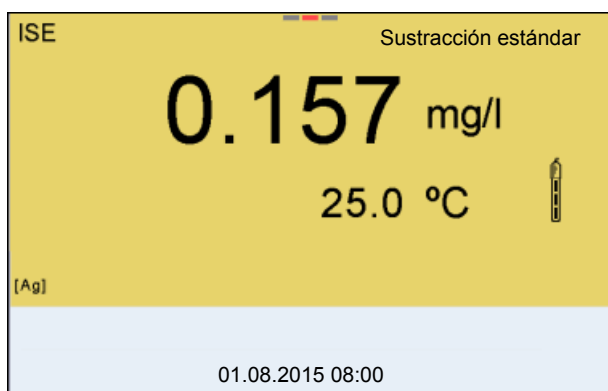
Sustracción estándar	
i Sumergir sensor en muestra	
Volumen muestra	100.0 ml
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
continua	
01.08.2015 08:00	

6. Preparar la muestra.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la muestra.

8. Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9. Sumergir el electrodo en la muestra.
10. Con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
11. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.



12. Agregar el estándar (formador de complejos o bien, precipitante) a la muestra.
13. Con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen (*Volumen estándar*) y de la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*).
14. En caso dado, con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar el tipo de ion para la muestra (*Tipo ion*).  
Cuando se selecciona el tipo de iones que se pueden autodefinir (ION):  
Con <▲> <▼> y <ENTER> ajustar la valoración (*Valencia*) y el peso molar (*Masa mola*) del ion en la solución estándar.
15. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



16. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras. Repetir los pasos 6 - 15 con todas las muestras.
17. Con **<M>** finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
18. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *si*.
19. Con **<ENTER>** confirmar *si*. La medición con el método ha terminado.

### 7.3.3 Adición muestra

El procedimiento "Adición de muestras" consiste en añadir a la solución estándar una cantidad determinada de solución muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).

### Calibración

2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de punto doble de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION		
ADA 94/IDS BNC		
B092500013		
01.08.2015 08:00		
#1 0.010 mg/l	20.2 mV	25.0 °C
#2 0.020 mg/l	79.2 mV	25.0 °C
Pte.: 54.1 mV		
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)		
01.08.2015 08:00		

### Medición

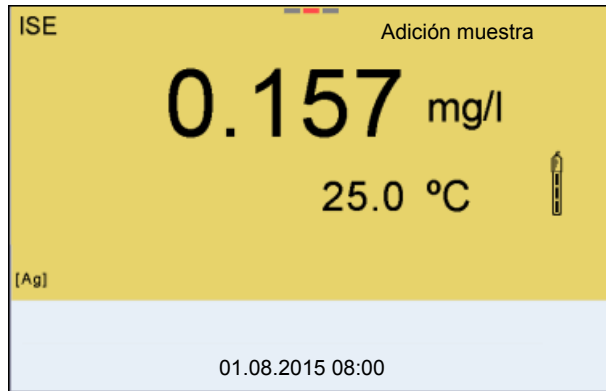
5. Con **<F1>**/*[continua]* iniciar la medición. Aparece una ventana de ingreso de datos.

Adición muestra	
i Sumergir sensor en estándar	
Volumen estándar	100.0 ml
Conc. estándar	1.0 mg/l
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
continua	
01.08.2015 08:00	

6. Preparar la solución estándar.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la solución estándar.
8. Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9. Sumergir el electrodo en la solución estándar.
10. Con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*), la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
11. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.

Adición muestra	
i Agregar muestra!	
Volumen muestra	1.0 ml
continua	
01.08.2015 08:00	

12. Agregar la muestra a la solución estándar.
13. Con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar el valor del volumen de la muestra (*Volumen muestra*).
14. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



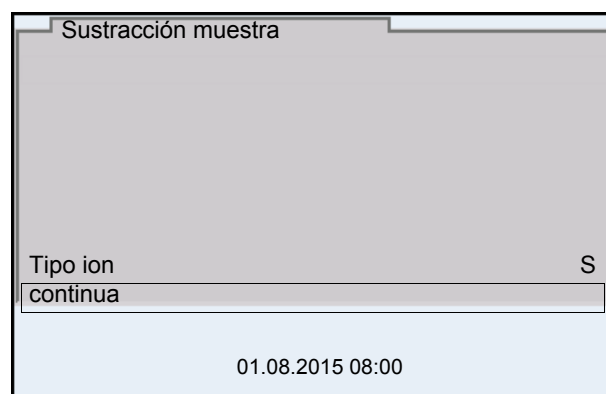
15. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras. Repetir los pasos 6 - 14 con todas las muestras.
16. Con **<M>** finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
17. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *si*.
18. Con **<ENTER>** confirmar *si*. La medición con el método ha terminado.

#### 7.3.4 **Sustracción muestra**

Durante el procedimiento 'sustracción de muestra' se le agrega a la solución estándar (formador de complejos o bien, medio de precipitación) una cantidad conocida de la muestra.

En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra. La sustracción de muestras es un método indirecto para determinar iones. Este método es aplicado en aquellos casos en que no es posible determinar los iones directamente.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56). Aparece una ventana para el ingreso de datos.



2. En caso dado, con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar el tipo de ion para la muestra (*Tipo ion*). Cuando se selecciona el tipo de iones que se pueden autodefinir (ION):  
Con <▲> <▼> y <ENTER> ajustar la valoración (*Valencia*) y el peso molar (*Masa molar*) del ion en la solución estándar.
3. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y confirmar con <ENTER>.

**Calibración**

4. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
5. Efectuar la calibración de punto doble de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
6. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION		
ADA 94/IDS BNC		
B092500013		
01.08.2015 08:00		
#1 0.010 mg/l	374.4 mV	25.0 °C
#2 0.020 mg/l	358.1 mV	25.0 °C
Pte.: 54.1 mV		
Sonda +++ (Tipo ion: S)		
01.08.2015 08:00		

**Medición**

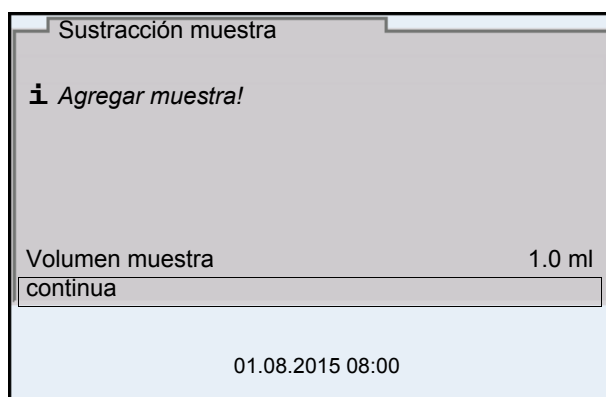
7. Con <F1>/[continua] iniciar la medición  
Aparece una ventana para el ingreso de datos.

Sustracción muestra	
i Sumergir sensor en estándar	
Volumen estándar	100.0 ml
Conc. estándar	1.0 mg/l
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
continua	
01.08.2015 08:00	

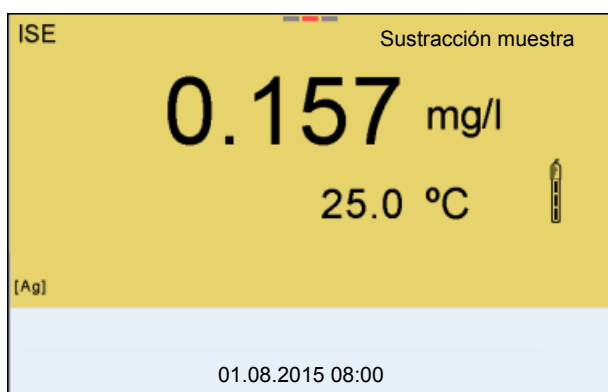
8. Preparar la solución estándar.
9. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la solución estándar.
10. Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
11. Sumergir la cadena de medición en la solución estándar (formador de complejos o bien, precipitante).



12. Con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar los valores del volumen de la solución estándar (*Volumen estándar*), la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*) y el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*).
13. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición. Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.



14. Agregar la muestra al estándar (formador de complejos o bien, medio de precipitación).
15. Con <▲> <▼> y <ENTER> ingresar el valor del volumen de la muestra (*Volumen muestra*).
16. Con <▲> <▼> seleccionar *continua* y con <ENTER> iniciar la medición. Al término de la medición aparece el resultado de la misma.



17. En caso dado iniciar con <ENTER> la medición de otras muestras. Repetir los pasos 8 - 16 con todas las muestras.
18. Con <M> finalizar la medición con este método. Aparece una advertencia con confirmación.
19. Con <▲> <▼> seleccionar *sí*.
20. Con <ENTER> confirmar *sí*. La medición con el método ha terminado.

**7.3.5 Adición del estándar con corrección del valor en blanco (*Adición valor blanco*)**

El procedimiento "Adición estándar con corrección del valor en blanco" consiste en añadir a la muestra una cantidad determinada de solución estándar en dos pasos.

Con la primera adición se aumenta la concentración de iones en la zona lineal de la curva característica de la cadena de medición.

La segunda adición corresponde a la adición estándar. En base al cambio del potencial se calcula la concentración de iones de la muestra.

1. Seleccionar el método de medición (vea el párrafo 7.3 SELECCIONAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN, página 56).

**Calibración**

2. Preparar dos soluciones estándar de calibración.
3. Efectuar la calibración de punto doble de acuerdo a las instrucciones para el usuario.
4. En el momento en que la segunda solución de calibración estándar alcanza un valor estable, aparece el registro de calibración.

CALIBRACION		
ADA 94/IDS BNC		
B092500013		
01.08.2015 08:00		
#1 0.010 mg/l	20.2 mV	25.0 °C
#2 0.020 mg/l	79.2 mV	25.0 °C
Pte.: 54.1 mV		
Sonda +++ (Tipo ion: Ag)		
01.08.2015 08:00		

**Medición**

5. Con <F1>/[continua] iniciar la medición  
Aparece una ventana para el ingreso de datos.

Adición valor blanco	
i Sumergir sensor en muestra	
Volumen muestra	100.0 ml
Vol. ISA/TISAB	1.0 ml
Volumen blanco	100.0 ml
Conc. blanco	1.000 mg/l
continua	
01.08.2015 08:00	

6. Preparar la muestra.
7. En caso dado agregar la solución ISA/TISAB a la muestra.

8. Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada.
9. Sumergir el electrodo en la muestra preparada con la solución de valor en blanco.
10. Con **<▲>** **<▼>** y **<ENTER>** ingresar los valores del volumen de la muestra (*Volumen muestra*), el volumen de la solución ISA/TISAB (*Vol. ISA/TISAB*), el volumen de la solución con valor en blanco (*Volumen blanco*) y la concentración de la solución con valor en blanco (*Conc. blanco*).
11. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *continua* y con **<ENTER>** iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece una ventana para ingresar datos.

12. Agregar la solución estándar a la muestra.
13. Con **<▲>** **<▼>** y **<ENTER>** ingresar los valores del volumen (*Volumen estándar*) y de la concentración de la solución estándar (*Conc. estándar*).
14. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *continua* y con **<ENTER>** iniciar la medición.  
Al término de la medición aparece el resultado de la misma.

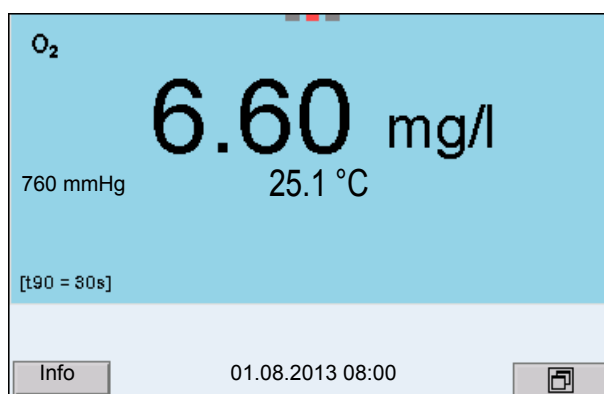
15. En caso dado iniciar con **<ENTER>** la medición de otras muestras.  
Repetir los pasos 6 - 14 con todas las muestras.
16. Con **<M>** finalizar la medición con este método.  
Aparece una advertencia con confirmación.
17. Con **<▲>** **<▼>** seleccionar *sí*.
18. Con **<ENTER>** confirmar *sí*.  
La medición con el método ha terminado.

## 8 Oxígeno

### 8.1 Medir

#### 8.1.1 Medir el oxígeno

1. Conectar el sensor IDS de oxígeno al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición de oxígeno.
2. En caso dado, seleccionar con **<M>** el parámetro.
3. Verificar el instrumento con el sensor, o bien, calibrarlo.
4. Sumergir el sensor de oxígeno en la solución a ser medida.



#### Seleccionar el parámetro indicado

Con **<M>** puede Ud. alternar entre las siguientes indicaciones:

- Concentración de oxígeno [mg/l]
- Saturación de oxígeno [%]

#### Corrección del contenido en sal

Si se pretende medir la concentración y el contenido en sal de las soluciones es superior a 1 psu, es necesario corregir el sistema con respecto a la salinidad. Para ello Ud. debe determinar primero la salinidad del medio a ser medido, para luego ingresar este valor.

Estando conectada la corrección del contenido en sal, en la vista de medición aparece la información [SAL].



A través del menú de configuración de calibración y medición se activa / desactiva la función de corrección del contenido en sal y el ingreso de la salinidad (vea el párrafo 10.4.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES DEL OXÍGENO, página 89).

#### Corrección de la presión atmosférica (Función *Saturación local*)

El sensor de presión atmosférica integrado del MultiLab 4010-3 mide la presión atmosférica actual. Al calibrar se aplica la corrección de la presión atmosférica automáticamente. Durante la medición se aplica la corrección de la presión atmosférica, al visualizar el parámetro 'saturación de oxígeno' [%] y

con la función *Saturación local* activada.

En el display aparece la presión atmosférica actual, si se ha enchufado un sensor de oxígeno IDS.



La función *Saturación local* del parámetro 'saturación de oxígeno' [%] se activa y desactiva en el menú de configuración de calibración y medición (vea el párrafo 10.4.3 SATURACIÓN LOCAL, página 91).

### Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado

Independientemente de la configuración que tenga el *Control estabilidad* automático (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 96) en el menú *Sistema*, puede Ud. iniciar manualmente la medición con *Control estabilidad* en todo momento.

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.  
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].  
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función *Control estabilidad* y la función HOLD mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.  
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.  
En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece y la indicación del parámetro deja de parpadear.  
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al cancelar la función *Control estabilidad* antes de tiempo, los datos de medición son transferidos sin la información AutoRead a la interfase (al PC, a la memoria USB o bien, a la impresora USB).

3. Con <ENTER> iniciar otra medición con control de estabilidad. o bien,  
Con <AR> o bien <M> liberar el parámetro 'congelado'.  
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

### Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el intervalo controlado son estables.

Parámetro	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Concentración de oxígeno	20 segundos	$\Delta$ : mejor 0,03 mg/l
Saturación de oxígeno	20 segundos	$\Delta$ : mejor 0,4 %
Temperatura	15 segundos	$\Delta$ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

### 8.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones de oxígeno reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Los sensores IDS de oxígeno miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

## 8.2 Calibración

### 8.2.1 Calibración, para qué?

Los sensores de oxígeno envejecen. Y al envejecer, cambia el punto cero y la pendiente del sensor de oxígeno. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Con la calibración, los valores actuales del punto cero y de la pendiente son determinados nuevamente y archivados en la memoria.

### 8.2.2 Calibración, cuándo?

- cuando ha caducado el intervalo de calibración
- cuando se requieren datos sumamente exactos
- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.

### 8.2.3 Procedimientos de calibración

Con el MultiLab 4010-3 se dispone de 2 procedimientos de calibración:

- La calibración en aire saturado de vapor de agua..
- Calibración a través de una medición comparativa (por ejemplo titración de Winkler según DIN EN 25813 o bien, ISO 5813). En este caso la pendiente relativa es adaptada por medio de un factor de corrección a la medición comparativa. Estando activado el factor de corrección, en la ventana de medición aparece la indicación *[Factor]*.

### 8.2.4 Calibración de 1 punto

En lo que sigue se describe en común la calibración en aire saturado de vapor de agua (*Cal*) y la calibración a través de una medición comparativa según Winkler (*Comp*).

1. Conectar el sensor IDS de oxígeno al instrumento de medición.
2. Verificar la configuración del sensor en cuanto al tipo de calibración configurado y a la cantidad de puntos de calibración y, en caso dado, modificar la configuración.
3. Introducir el sensor IDS de oxígeno en el medio de calibración.
  - Durante la calibración a través de una medición comparativa (*Comp*): Sumergir el sensor IDS de oxígeno en la solución de comparación.
  - Durante la calibración en aire saturado de vapor de agua (*Cal*): Introducir el sensor IDS de oxígeno en el recipiente de calibración lleno de aire saturado de vapor de agua.



Utilice una botella BSB (de demanda biológica de oxígeno DBO), conteniendo una pequeña cantidad de agua limpia (aprox. 40 ml).

El sensor no debe quedar sumergido en el agua. Deje el sensor por un buen tiempo (5 a 10 minutos) en el recipiente de calibración, hasta que el aire esté saturado de vapor de agua y el sensor se halla adaptado a la temperatura ambiente.

4. Con **<CAL>** iniciar la calibración. Aparece la indicación *Cal* (calibración en aire saturado de vapor de agua) o bien, *Comp* (calibración a través de una medición comparativa). Aparece el punto de calibración (DO Sat).

5. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad). Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
6. Esperar a que finalice la medición AutoRead (señal acústica).
  - Durante la calibración en aire saturado de vapor de agua (Cal):  
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
  - Durante la calibración a través de una medición comparativa (Comp):  
Con **<▲>** **<▼>** ajustar el valor de la concentración y aceptarlo con **<ENTER>**.  
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
7. Con **<ENTER>** cambiar a la vista del valor medido.

### 8.2.5 Calibración de 2 puntos

En lo que sigue se describe en común la calibración en aire saturado de vapor de agua (*Cal*) y la calibración a través de una medición comparativa según Winkler (*Comp*).

1. Conectar el sensor IDS de oxígeno al instrumento de medición.
2. Verificar la configuración del sensor en cuanto al tipo de calibración configurado y a la cantidad de puntos de calibración y, en caso dado, modificar la configuración.
3. Introducir el sensor IDS de oxígeno en una solución sin oxígeno disuelto.



Para obtener una solución sin oxígeno disuelto, disuelva aprox. 8 hasta 10 g de sulfito de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) en 500 ml de agua potable (agua de la llave). Mezcle muy bien la solución. Puede demorar hasta 60 minutos, hasta que la solución ya no contenga oxígeno.

4. Con **<CAL>** iniciar la calibración.  
Aparece la indicación *Cal* (calibración en aire saturado de vapor de agua) o bien, *Comp* (calibración a través de una medición comparativa). Aparece el punto de calibración 1 (0%).



5. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
6. Esperar a que finalice la medición AutoRead (señal acústica).  
Aparece el display para el segundo punto de calibración.
7. Introducir el sensor IDS de oxígeno en el medio de calibración.
  - Durante la calibración a través de una medición comparativa (Comp):  
Sumergir el sensor IDS de oxígeno en la solución de comparación.
  - Durante la calibración en aire saturado de vapor de agua (Ca):  
Introducir el sensor IDS de oxígeno en el recipiente de calibración lleno de aire saturado de vapor de agua.



Utilice una botella BSB (de demanda biológica de oxígeno DBO), conteniendo una pequeña cantidad de agua limpia (aprox. 40 ml).

El sensor no debe quedar sumergido en el agua. Deje el sensor por un buen tiempo (5 a 10 minutos) en el recipiente de calibración, hasta que el aire esté saturado de vapor de agua y el sensor se halla adaptado a la temperatura ambiente.

8. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad).  
Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea la magnitud de medición.
9. Esperar a que finalice la medición AutoRead (señal acústica).
  - Durante la calibración en aire saturado de vapor de agua (Ca):  
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
  - Durante la calibración a través de una medición comparativa (Comp):  
Con **<▲>** **<▼>** ajustar el valor de la concentración y aceptarlo con **<ENTER>**.  
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
10. Con **<ENTER>** cambiar a la vista del valor medido.

### 8.2.6 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

#### Visualizar el registro de calibración

El registro de calibración de la última calibración se encuentra en el menú bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL\_>**.

Los registros de las 10 últimas calibraciones se encuentran en el menú *Calibración/Memoria calibración / Visualizar*. Para acceder al menú *Calibración* estando en el modo de indicación del valor medido, oprimir **<ENTER>**.




Opción	Configuración/función	Explicación
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Muestra los registros de calibración. Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Con <b>&lt;◀&gt;&lt;▶&gt;</b> puede hojear Ud. por los registros de calibración.</li> <li>● Con <b>&lt;PRT&gt;</b> se transfiere el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con <b>&lt;PRT_&gt;</b> se transfieren todos los registros de calibración a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con <b>&lt;ESC&gt;</b> abandona Ud. la visualización.</li> <li>● Con <b>&lt;M&gt;</b> cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.</li> </ul>
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)

#### Evaluación de la calibración

Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. La evaluación aparece en el display y en el registro de

calibración.

Evaluación de la  
calibración ProO-  
BOD

Display	Registro de calibración	Pendiente relativa
	+++	S = 0,94... 1,06
	++	S = 0,92... 0,94 o bien, S = 1,06... 1,08
	+	S = 0,90... 0,92 o bien, S = 1,08... 1,10
<i>Error</i>	<i>Error</i>	S < 0,90 o bien, S > 1,10
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 114)		

Registro de  
calibración

```

CALIBRACION Ox
03.04.2013 07:43:33

ProOBOD
No. serie 12B100016

ProOBOD Cap           12B100015
Anzahl der Kalibrierpunkte1
Sonda                 +++

```

## 9 Conductibilidad

### 9.1 Medir

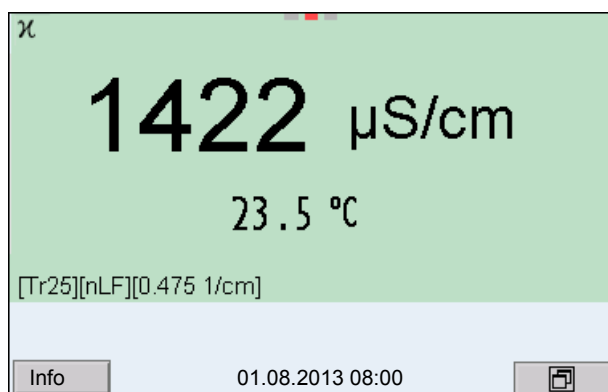
#### 9.1.1 Medir la conductibilidad



El enchufe del sensor y la interfase USB-B (device) están separados galvánicamente. Así es posible medir sin perturbaciones en los siguientes casos:

- Mediciones en medios conectados a tierra
- Mediciones con varios sensores en un MultiLab 4010-3 y en un medio a ser medido

1. Conectar el sensor de conductibilidad al instrumento de medición. En el display aparece la ventana de medición de la conductibilidad. La célula de medición y la constante celular del sensor conductímetro IDS son aceptadas automáticamente.
2. En caso dado, seleccionar con **<M>** x el parámetro.
3. Sumergir el sensor de conductibilidad en la solución de medición.



#### Seleccionar el parámetro indicado

Con **<M>** puede Ud. alternar entre las siguientes indicaciones:

- Conductibilidad [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ] / [ $\text{mS}/\text{cm}$ ]
- Resistencia específica [ $\Omega\cdot\text{cm}$ ] / [ $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ ] / [ $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ]
- Salinidad SaL [ ] (  $\triangleq$  psu)
- Resíduo seco remanente de filtración TDS [ $\text{mg}/\text{l}$ ] / [ $\text{g}/\text{l}$ ]

El factor para calcular el residuo seco de filtración está ajustado de fábrica en 1,00. Para su finalidad específica, Ud. puede ajustar este factor a un valor entre 0,40 y 1,00. La configuración del factor se hace en el menú para el parámetro TDS.

#### Control de estabilidad (AutoRead) & Función HOLD

La función control de estabilidad (*AutoRead*) verifica continuamente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

El parámetro visualizado en el display parpadea

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado

Independiente de la configuración del *Control estabilidad* automático (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 96) en el menú *Sistema* puede Ud. iniciar la función *Control estabilidad* manualmente en todo momento.

1. Con **<AR>** 'congelar' el parámetro.  
Aparece la indicación del estado actual [HOLD].  
La función HOLD está activada.



Ud. puede finalizar en todo momento la función *Control estabilidad* y la función HOLD mediante **<AR>** o bien, **<M>**.

2. Con **<ENTER>** activar la función *Control estabilidad*.  
Mientras el sistema no evalúe el valor medido como estable, se verá la indicación [AR]. Aparece una barra indicadora del progreso y la indicación del parámetro parpadea.  
En el momento en que el valor medido del parámetro cumple con los criterios de estabilidad, este valor es congelado. Aparece la indicación del estado actual [HOLD][AR], la barra indicadora del progreso desaparece y la indicación del parámetro deja de parpadear.  
Los datos actuales de medición son transferidos a la interfase. Aquellos datos de medición que cumplen con el criterio del control de estabilidad, aparecen con el aditivo AR.



Ud. puede finalizar prematuramente y en todo momento la función *Control estabilidad* a mano por medio de **<ENTER>**. Al cancelar la función *Control estabilidad* antes de tiempo, los datos de medición son transferidos sin la información AutoRead a la interfase (al PC, a la memoria USB o bien, a la impresora USB).

3. Con **<ENTER>** iniciar otra medición con control de estabilidad.  
o bien,  
Con **<AR>** o bien **<M>** liberar el parámetro 'congelado'.  
Desaparece la indicación del estado [AR]. El display cambia a la representación anterior.

### Criterios de un valor estable

La función *Control estabilidad* verifica si los valores medidos durante el inter-

valo controlado son estables.

Parámetro	Intervalo	Estabilidad en el intervalo
Conductibilidad $\chi$	10 segundos	$\Delta \chi$ : mejor 1,0 % del valor medido
Temperatura	15 segundos	$\Delta$ : mejor 0,5 °C

El período mínimo que transcurre hasta que el valor medido sea evaluado como estable corresponde al intervalo controlado. La duración efectiva es generalmente más larga.

### 9.1.2 Medir la temperatura

Para lograr mediciones de conductibilidad reproducibles, es imprescindible medir la temperatura de la solución de medición.

Los sensores IDS miden la temperatura por medio de un sensor térmico integrado en el sensor.

## 9.2 Compensación de temperatura

La base para el cálculo de la compensación de temperatura es la temperatura de referencia 20 °C o bien, 25 °C, asignada previamente. En el display aparece el valor elegido  $Tr_{20}$  o bien,  $Tr_{25}$ .

Se puede elegir uno de los siguientes métodos para la compensación de temperatura:

- **Compensación de temperatura no lineal (*nLF*)** según ISO 7888
- **Compensación de temperatura lineal (*lin*)** con coeficiente configurable entre 0,000 ... 3,000 %/K
- **Sin compensación de temperatura (desconectada)**



El ajuste de la temperatura de referencia y de la compensación de temperatura se hace en el menú para el parámetro conductibilidad (vea el párrafo 10.5.1 CONFIGURACIÓN DE LOS SENSORES CONDUCTÍMETROS IDS, página 92).

### Sugerencias de aplicación

Para trabajar con las soluciones de medición indicadas en la tabla, asigne las siguientes compensaciones de temperatura:

Solución de medición	Compensación de temperatura	Indicación en el display
Aguas naturales (subterráneas, superficiales y agua potable)	<i>nLF</i> según ISO 7888	<i>nLF</i>
Agua purísima	<i>nLF</i> según ISO 7888	<i>nLF</i>

Solución de medición	Compensación de temperatura	Indicación en el display
Otras soluciones acuosas	<i>lin</i> ajustar el coeficiente de temperatura 0,000 ... 10,000 %/K	<i>lin</i>
Salinidad (agua de mar)	automáticamente <i>nLF</i> según IOT (International Oceanographic Tables)	<i>Sal, nLF</i>

### 9.3 Calibración

#### 9.3.1 Calibración, para qué?

Debido al envejecimiento, la constante celular cambia ligeramente, por ejemplo por concreciones. En consecuencia, el instrumento indica un valor erróneo, inexacto. Las características originales de la célula pueden ser recuperadas en la mayoría de los casos con una buena limpieza. Por medio de la calibración es determinado el valor actual de la constante celular, que es registrado y archivado por el instrumento.

Calibre el sistema a intervalos regulares.

#### 9.3.2 Calibración, cuándo?

- después de enchufar un sensor
- como medida rutinaria de aseguramiento de la calidad dentro de la empresa.
- cuando ha caducado el intervalo de limpieza

#### 9.3.3 Determinar la constante celular (calibración en el estándar de control)

Ud. puede determinar la constante celular efectiva del sensor conductímetro IDS por medio de la calibración con el estándar de control en el siguiente rango:

- $0,450 \dots 0,500 \text{ cm}^{-1}$   
(por ejemplo 4310, constante celular nominal  $0,475 \text{ cm}^{-1}$ )

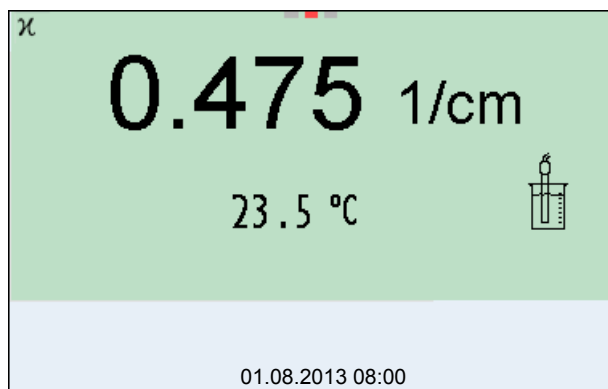
La constante celular es determinada con el estándar de control 0,01 mol/l KCl.

La constante celular calibrada del sensor IDS está configurada de fábrica en  $0,475 \text{ cm}^{-1}$  (sensor conductímetro IDS 4310).

Para este procedimientos de calibración, en el menú *Tipo* la configuración deberá ser *cal*. Para determinar la constante celular, proceda de la siguiente manera:

1. Conectar el sensor de conductibilidad al instrumento de medición.

2. Estando en el modo de indicación del valor medido, con **<M>** seleccionar el parámetro 'conductibilidad'.
3. Con **<CAL>** iniciar la calibración.  
En el display aparece la constante celular calibrada de último.



4. Sumergir el sensor conductímetro en la solución de control estándar 0,01 mol/l KCl.
5. Iniciar la medición con **<ENTER>**.  
Se verifica la estabilidad del valor medido (control de estabilidad). Aparece la indicación del estado actual [AR]. Parpadea el parámetro.
6. Esperar a que finalice la medición con control de estabilidad o bien,  
con **<ENTER>** aceptar el valor de la calibración.  
El registro de calibración es visualizado y transferido a la interfase.
7. Con **<ENTER>** cambiar al modo de indicación del valor medido.

#### 9.3.4 Datos de calibración



Después de la calibración, el registro de calibración es transferido automáticamente a la interfase.

Los datos de calibración pueden ser visualizados y a continuación, transferidos a la interfase.

#### Visualizar el registro de calibración

El registro de calibración de la última calibración se encuentra en el menú bajo la opción *Calibración / Registro cal.*. Para acceder al menú en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<CAL\_>**.


Los registros de las 10 últimas calibraciones se encuentran en el menú *Calibración/Memoria calibración / Visualizar*. Para acceder al menú *Calibración* estando en el modo de indicación del valor medido, oprimir **<ENTER>**.



Opción	Configuración/función	Explicación
Calibración / Memoria calibración / Visualizar	-	Muestra los registros de calibración.  Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Con &lt;&lt;&lt;&gt;&gt;&gt; puede hojear Ud. por los registros de calibración.</li> <li>● Con &lt;PRT&gt; se transfiere el registro de calibración visualizado a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con &lt;PRT_&gt; se transfieren todos los registros de calibración a la interfase USB-B (PC) o a la interfase USB-A (impresora USB).</li> <li>● Con &lt;ESC&gt; abandona Ud. la visualización.</li> <li>● Con &lt;M&gt; cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.</li> </ul>
Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)

### Evaluación de la calibración

Después de la calibración, el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. La evaluación aparece en el display y en el registro de calibración.

Display	Registro de calibración	Constante celular [cm <sup>-1</sup> ]
	+++	dentro del rango de 0,450 ... 0,500 cm <sup>-1</sup>
Error	Error	fuera del rango de 0,450 ... 0,500 cm <sup>-1</sup>
Diagnóstico y corrección de fallas (vea el párrafo 14 DIAGNÓSTICO Y CORRECCIÓN DE FALLAS, página 114).		

### Registro de calibración

```

CALIBRACION Cond
03.04.2013 07:43:33

4310
No. serie 09250033

Const. celular      0.476 1/cm
25.0 °C
Sonda                +++
  
```

## 10 Configuración

### 10.1 Configuración de medición pH

#### 10.1.1 Configuración para mediciones pH

La configuración se encuentra en el menú de configuración de calibración y medición para la medición del pH/ del potencial Redox. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación del valor medido mediante **<M>**.

La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
<i>Calibración / Tampón</i>	<b>YSI</b> <b>ConCal</b> <b>NIST/DIN</b> ...	Juegos de soluciones amortiguadoras para la calibración pH. Otras soluciones amortiguadoras y más detalles: vea el párrafo 10.1.2 JUEGOS AMORTIGUADORES PARA LA CALIBRACIÓN, página 84 und párrafo 5.2 CALIBRACIÓN PH, página 29.
<i>Calibración / Calibración de un punto</i>	<i>si</i> <i>no</i>	Calibración rápida con 1 solución amortiguadora
<i>Calibración / Intervalo calibr.</i>	<b>1 ... 7 ... 999</b> <b>d</b>	<b>Intervalo calibr.</b> para el sensor IDS-pH (en días). El instrumento le recuerda con el parpadeo del símbolo del sensor en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
<i>Calibración / Unid. pendiente</i>	<b>mV/pH</b> <b>%</b>	Unidad de medición de la pendiente. La indicación en % se refiere a la pendiente Nernst -59,2 mV/pH (pendiente / pendiente Nernst determinada x 100).
<i>QSC / Primera calibración</i>	-	Inicia la primera calibración con soluciones amortiguadoras QSC. Esta opción sólo es disponible si aún no se ha llevado a cabo la primera calibración con el sensor IDS enchufado

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>QSC / Protocolo de la primera calibración</i>	-	Presenta el registro de calibración de la primera calibración QSC.
<i>QSC / Calibración de control</i>	-	Inicia la calibración de control con soluciones amortiguadoras QSC. Esta opción sólo es disponible si ya se ha llevado a cabo una primera calibración con el sensor IDS enchufado
<i>Alternativa temperatura</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Acepta la temperatura medida por el sensor IDS. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y un sensor IDS con sensor térmico integrado.
<i>Temperatura del canal</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Selección del canal (sensor) que entrega el valor de la temperatura medida. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y dos sensores IDS con sensores térmicos integrados.
<i>Temperatura man.</i>	-25 ... +25 ... +130 °C	Ingreso de la temperatura medida manualmente Esta opción está disponible únicamente si se ha conectado un adaptador IDS.
<i>Resolución pH</i>	<b>0.001</b> 0.01 0.1	Resolución de la indicación del pH
<i>Resolución mV</i>	<b>0.1</b> 1	Resolución de la indicación de mV
<i>Control del límite</i>		Con la función <i>Control del límite</i> establece Ud. aquellos parámetros, que deberán ser identificados al sobrepasar o al no alcanzar los valores límites. Suena una señal acústica y simultáneamente se envía la información correspondiente a la interfase USB. Ud. puede activar o desactivar la señal acústica con el menú <i>Sistema</i> (vea el párrafo 10.6.1 SISTEMA, página 95).
<i>Control del límite / Control del pH</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Activar o desactivar el aviso del valor límite para el valor pH.
<i>Control del límite / Control TP</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Activar o desactivar el aviso del valor límite de la temperatura.
<i>Control del límite/ Control del pH/ conec/ pH límite superior</i>	-2 ... 20	Límite superior del rango, que al ser sobrepasado envía el aviso correspondiente hacia a la interfase USB. Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control del pH</i> .
<i>Control del límite/ Control del pH/conec/ pH límite inferior</i>	-2 ... 20	Límite inferior del rango, que al ser sobrepasado envía el aviso correspondiente hacia a la interfase USB. Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control del pH</i> .

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Control del límite/ Control TP/conec/TP límite superior</i>	-5 ... +105 °C	Límite superior del rango, que al ser sobrepasado envía el aviso correspondiente hacia a la interfase USB. Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control TP</i> .
<i>Control del límite/ Control TP/conec/ TP límite inferior</i>	-5 ... 105 °C	Límite inferior del rango, que al ser sobrepasado envía el aviso correspondiente hacia a la interfase USB. Esta opción del menú aparece únicamente si se ha activado la configuración <i>Control TP</i> .
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 97)

### 10.1.2 Juegos amortiguadores para la calibración

Para la calibración automática se pueden emplear los juegos de soluciones amortiguadoras indicados en la tabla siguiente. Los valores del pH valen para las temperaturas indicadas. La dependencia de los valores pH con respecto a la temperatura es considerada en la calibración.

No.	juego amortiguador*	valores pH	a
1	<i>YSI</i> *	4,000 7,000 10,000	25 °C
2	<i>ConCal</i>	cualquiera	cualquiera
3	<i>NIST/DIN</i> Amortiguador DIN según DIN 19266 y NIST Traceable Buffers	1,679 4,006 6,865 9,180 12,454	25 °C
4	<i>TEC</i> Solución amortiguadora técnica	2,000 4,010 7,000 10,011	25 °C
5	<i>Merck 1</i> *	4,000 7,000 9,000	20 °C
6	<i>Merck 2</i> *	1,000 6,000 8,000 13,000	20 °C
7	<i>Merck 3</i> *	4,660 6,880 9,220	20 °C

No.	juego amortiguador*	valores pH	a
8	<i>Merck 4 *</i>	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
9	<i>Merck 5 *</i>	4,010 7,000 10,000	25 °C
10	<i>DIN 19267</i>	1,090 4,650 6,790 9,230	25 °C
11	<i>Mettler Toledo USA *</i>	1,679 4,003 7,002 10,013	25 °C
12	<i>Mettler Toledo EU *</i>	1,995 4,005 7,002 9,208	25 °C
13	<i>Fisher *</i>	2,007 4,002 7,004 10,002	25 °C
14	<i>Fluka BS *</i>	4,006 6,984 8,957	25 °C
15	<i>Radiometer *</i>	1,678 4,005 7,000 9,180	25 °C
16	<i>Baker *</i>	4,006 6,991 10,008	25 °C
17	<i>Metrohm *</i>	3,996 7,003 8,999	25 °C
18	<i>Beckman *</i>	4,005 7,005 10,013	25 °C
19	<i>Hamilton Duracal *</i>	4,005 7,002 10,013	25 °C
20	<i>Precisa *</i>	3,996 7,003 8,999	25 °C

No.	juego amortiguador*	valores pH	a
21	Reagecon TEC *	2,000 4,010 7,000 10,000	25 °C
22	Reagecon 20 *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	20 °C
23	Reagecon 25 *	2,000 4,000 7,000 10,000 13,000	25 °C
24	Chemsolute *	2,000 4,000 7,000 10,000	20 °C
25	USABlueBook *	4,000 7,000 10,000	25 °C

\* Las marcas y los nombres de los productos son marcas registradas de los propietarios y están protegidas por ley



La solución amortiguadora es seleccionada en el menú pH / **<ENTER>** / *Calibración / Tampón* (vea el párrafo 10.1.1 CONFIGURACIÓN PARA MEDICIONES PH, página 82).

### 10.1.3 Intervalo de calibración

La evaluación de la calibración es presentada en el display como símbolo del sensor.

Después de haber activado la función QSC, el símbolo del sensor es sustituido por la escala QSC (vea el párrafo 5.2.8 FUNCIÓN QSC (CONTROL DE CALIDAD DEL SENSOR), página 40).

Luego que el intervalo de calibración configurado ha transcurrido, parpadea el símbolo del sensor o bien, la escala QSC. Aún es posible efectuar mediciones.



Para mantener la alta exactitud de medición del sistema, calibrarlo cada vez que haya transcurrido el intervalo de calibración.

**Ajustar el intervalo de calibración**

El intervalo de calibración está configurado de fábrica en 7 días. Ud. puede modificar este valor, para asignar un nuevo intervalo (1 ... 999 días):

1. Con **<ENTER>** acceder al menú 'Configuración de mediciones'.
2. Configurar el intervalo de calibración en el menú *Calibración / Intervalo calibr.* con **<▲><▼>**.
3. Con **<ENTER>** confirmar la configuración.
4. Con **<M>** abandonar el menú.

**10.2 Configuración de medición Redox****Configuración**

Las configuraciones se encuentran en el menú de medición del potencial Redox. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación del valor medido mediante **<M>**. La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Resolución mV</i>	<b>0.1</b> <b>1</b>	Resolución de la indicación de mV
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 97).

**10.3 Configuración de medición ISE**

Ud. encuentra las configuraciones en el menú de medición de la medición ISE. Para acceder a la ventana de medición, encontrándose en la indicación del valor medido, activar y oprimir brevemente la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante **<M>**.

Se tienen las siguientes configuraciones para las mediciones ISE:

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	Presenta el registro de la última calibración.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza el registro de calibración.  Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Con &lt;▲&gt;&lt;▼&gt; puede hojear Ud. por los registros de calibración.</li> <li>● Con &lt;F2&gt;/[USB-Ausgabe] se transfiere a la interfase el registro de calibración visualizado.</li> <li>● Con &lt;F2_&gt;/[USB-Ausgabe] puede Ud. transferir a la interfase todos los registros de calibración.</li> <li>● Con &lt;F1&gt;/[Retroceder] o bien, &lt;ENTER&gt; abandona Ud. la visualización.</li> <li>● Con &lt;M&gt; cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.</li> </ul>
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los registros de calibración a la interfase.
<i>Temperatura man.</i>	-25 ... +25 ... +130 °C	Ingreso de la temperatura medida manualmente. Sólo para mediciones sin sensor térmico.
<i>Alternativa temperatura</i>	<i>conec desc</i>	Acepta la temperatura medida por el sensor IDS. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y un sensor IDS con sensor térmico integrado.
<i>Temperatura del canal</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Selección del canal (sensor) que entrega el valor de la temperatura medida. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado un adaptador IDS y dos sensores IDS con sensores térmicos integrados.
<i>Configuración ISE / Criterio AutoRead</i>	<i>bajo medio alto</i>	Selección de los criterios del AutoRead (vea el párrafo 7.1.1 MEDIR LA CONCENTRACIÓN DE IONES, página 47).



Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Configuración ISE / Tipo ion</i>	<b>Ag</b> , Br, Ca, Cd, Cl, CN, Cu, F, I, K, Na, NO <sub>3</sub> , Pb, S, NH <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>*</sup> , CO <sub>2</sub> , ION	Selección del tipo de ion a medir  Se puede medir un ion que no aparece en la lista si se elige la configuración ION.
	* Medir con la cadena de medición NH 500: La configuración NH <sub>4</sub> no es adecuada para la cadena de medición NH 500 sensitiva al gas. Seleccionar la siguiente configuración: <i>Tipo ion "ION", Valencia "-1"</i> .	
<i>Configuración ISE / Unidad</i>	mg/l µmol/l mg/kg ppm %	Seleccionar la unidad con la que se desea ver el resultado y los estándar de calibración.
<i>Configuración ISE/ Valencia</i>	-8 ... +8	Ajustar la valoración ( <i>Valencia</i> ) y el peso molar ( <i>Masa molar</i> ) del ion (sólo en <i>Configuración ISE/ Tipo ion = ION</i> )
<i>Configuración ISE/ Masa molar</i>	1 ... 300 g/mol	
<i>Configuración ISE/ Densidad</i>	0.001 ... 9.999 g/ml o kg/l	Densidad ajustable de la solución de medición (sólo en <i>Unidad: mg/kg, ppm, %</i> )
<i>Método</i>	<i>Adición estándar</i> <i>Sustracción estándar</i> <i>Adición muestra</i> <i>Sustracción muestra</i> <i>Adición valor blanco</i>	Seleccionar los métodos de medición disponibles.
<i>Iniciar metodo</i>		Iniciar la medición con el método seleccionado.

## 10.4 Configuración de medición Oxi

### 10.4.1 Configuración para mediciones del oxígeno

La configuración se encuentra en el menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los paráme-

tros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante <M>.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)
<i>Calibración / Memoria calibración / Cantidad puntos de calibr.</i>	1 2	Calibración de 1 punto o bien, Calibración de 2 puntos
<i>Calibración / Intervalo calibr.</i>	1 ... <b>180</b> ... 999 d	<i>Intervalo calibr.</i> para el sensor de oxígeno (en días). El instrumento le recuerda con el parpadeo del símbolo del sensor en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
<i>Calibración / Medición comparación</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Permite adaptar el parámetro con ayuda de una medición de referencia, por ejemplo la titración de Winkler. Para más detalles, vea el párrafo 8.2 CALIBRACIÓN, página 70.
<i>Sal automático</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Corrección automática del contenido en sal en mediciones de la concentración. El sensor de conductibilidad conectado acepta el valor medido de la salinidad. Esta opción está disponible únicamente si se ha conectado un sensor de conductibilidad.
<i>Salinidad de canal</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Selección del canal del cuál se va a aceptar el valor medido de la salinidad. Esta opción está disponible únicamente si se han conectado adicionalmente dos sensores de conductibilidad IDS.
<i>Sal corrección</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Corrección manual del contenido en sal en mediciones de la concentración.
<i>Calibración / Coeficiente del casquete</i>	K1 ... K5 KC	Si se cambia el casquete del sensor, ingrese aquí los coeficientes correspondientes del casquete. Para más detalles, vea el párrafo 10.4.2 INGRESE COEFICIENTE DEL CASQUETE, página 91.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Salinidad</i>	0.0 ... 70.0	Salinidad, respectivamente equivalente de salinidad para la corrección del contenido en sal. Esta opción está disponible únicamente si la función de corrección automática del contenido de sal está desactivada y la función de corrección manual del contenido en sal está activada.
<i>Resolución</i>	<b>0.1</b> 1	Ajustar una resolución alta o baja La resolución configurada se guarda por separado para cada parámetro.
<i>Saturación local</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	<i>Saturación local</i> es un procedimiento que tiene en cuenta la presión atmosférica local para cada medición de la saturación. Para más detalles, vea el párrafo 10.4.3 SATURACIÓN LOCAL, página 91.
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 97)

#### 10.4.2 Ingrese Coeficiente del casquete



Los valores de los coeficientes son entregados junto con el casquete del sensor.

1. Con <▲><▼> modificar la cifra de la posición marcada.
2. Con <◀><▶> cambiar a la siguiente posición.
3. Después de haber ingresado completamente un coeficiente, confirmar con <ENTER>.

#### 10.4.3 Saturación local

El valor de calibración es ajustado en 100 %, independientemente de la altura o de la presión atmosférica reinante.

*Saturación local* es la selección de preferencia para cumplir con la reglamentación vigente en la Unión Europea.

¡Estando activada la función *Saturación local*, aparece una "L" en el display al visualizar la saturación!

Esto no influye la visualización del parámetro mg/l.

## 10.5 Configuración de medición Cond

### 10.5.1 Configuración de los sensores conductímetros IDS

La configuración para el parámetro conductibilidad se encuentra en el menú. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación de valor medido mediante **<M>**.

Para cada sensor en particular se pueden ver las configuraciones posibles. A continuación se ha representado el menú de configuración para dos sensores IDS (4310, 4320).

La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

#### Menú de configuración 4310

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Calibración / Registro cal.</i>	-	Presenta el registro de calibración de la última calibración
<i>Calibración / Memoria calibración / Visualizar</i>	-	Visualiza los últimos registros de calibración (max. 10)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida via memoria/ impresora USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
<i>Calibración / Memoria calibración / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere los datos de la memoria de calibración a la interfase USB-B (PC)
<i>Calibración / Intervalo calibr.</i>	<b>1 ... 150 ... 999 d</b>	<i>Intervalo calibr.</i> para el sensor conductímetro IDS (en días). El instrumento le recuerda con el parpadeo del símbolo del sensor en la ventana de medición que lo calibre a intervalos regulares.
<i>Tipo</i>	<i>Cal</i>  <i>man</i>	Célula de medición utilizada  Células de medición, cuya constante celular es determinada por calibración en el estándar de control KCl. Rango de calibración: 0,450 a 0,500 cm <sup>-1</sup> La constante celular aparece en el renglón de indicación del estado.  Constante celular configurable libremente en el rango de 0,450 hasta 0,500 cm <sup>-1</sup> .
<i>Const.celul. man.</i>	<b>0,450 ... 0,475 ... 0,500 cm<sup>-1</sup></b>	Indicación de valores de la constante celular y valores asignables a la misma.

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Temp. comp. (TC) / Método</i>	<i>nLF lin desc</i>	Procedimiento para la compensación de temperatura (vea el párrafo 9.2 COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA, página 78). Esta configuración está sólo disponible para los parámetros $x$ y $p$ .
<i>Temp. comp. (TC) / Coeficiente lineal</i>	<i>0.000 ... 2.000 ... 3.000 %/K</i>	Coeficiente para la compensación lineal de temperatura. Esta opción está sólo disponible cuando la compensación de temperatura lineal está activada.
<i>Temp. comp. (TC) / Temp. referencia</i>	<i>20 °C 25 °C</i>	Temperatura de referencia Esta configuración está sólo disponible para los parámetros $x$ y $p$ .
<i>Factor TDS</i>	<i>0,40 ... 1,00</i>	Factor para el valor medido TDS
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 97)

**Menú de configuración  
4320**

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Const. celular</i>	<i>0,090 ... .. 0,100 ... 0,110 <math>cm^{-1}</math></i>	Indicación de valores de la constante celular y valores asignables a la misma.
<i>Temp. comp. (TC) / Método</i>	<i>nLF lin desc</i>	Procedimiento para la compensación de temperatura (vea el párrafo 9.2 COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA, página 78). Esta configuración está sólo disponible para los parámetros $x$ y $p$ .
<i>Temp. comp. (TC) / Coeficiente lineal</i>	<i>0.000 ... 2.000 ... 3.000 %/K</i>	Coeficiente para la compensación lineal de temperatura. Esta opción está sólo disponible cuando la compensación de temperatura lineal está activada.
<i>Temp. comp. (TC) / Temp. referencia</i>	<i>20 °C 25 °C</i>	Temperatura de referencia Esta configuración está sólo disponible para los parámetros $x$ y $p$ .
<i>Factor TDS</i>	<i>0,40 ... 1,00</i>	Factor para el valor medido TDS

---

Opción	Configuración posible	Explicación
<i>Reiniciar</i>	-	Reinicia todos los parámetros de los sensores a los valores ajustados de fábrica (vea el párrafo 10.7.1 INICIALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES, página 97)

## 10.6 Configuraciones independientes del sensor

### 10.6.1 Sistema

Para acceder al menú *Archivar & config.* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER\_>**. Después de haber finalizado la configuración de todos los parámetros, cambiar al modo de indicación del valor medido mediante **<M>**.

La configuración y valores ajustados de fábrica aparecen en **negrita**.

Opción	Configuración	Explicación
<i>Sistema / General / Idioma</i>	<i>Deutsch</i> <i>English</i> <i>(continua)</i>	Seleccionar el idioma del menú
<i>Sistema / General / señal acust.</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Conectar / desconectar la señal acústica al presionar una tecla
<i>Sistema / General / brillantez</i>	<i>0 ... 10 ... 22</i>	Modificar la claridad del display
<i>Sistema / General / Unidad temp.</i>	°C °F	Unidad de medición de la temperatura Grados Celsius o bien, Grados Fahrenheit. Todas las temperaturas son indicadas en la unidad seleccionada.
<i>Sistema / General / Control estabilidad</i>	<i>conec</i> <i>desc</i>	Activar y desactivar el control automático de la estabilidad durante la medición (vea el párrafo 10.6.3 CONTROL ESTABILIDAD AUTOMÁTICA, página 96)
<i>Sistema / Interfase / Cuota baud</i>	<i>1200, 2400, 4800, 9600, 19200</i>	Cuota de transmisión (en baud) de la interfase del elemento USB
<i>Sistema / Interfase / Formato salida</i>	<i>ASCII</i> <i>CSV</i>	Formato de presentación para la transferencia de datos. Vea los detalles en el párrafo 12 TRANSMISIÓN DE DATOS, página 107
<i>Sistema / Interfase / Separador decimal</i>	<i>Punto (xx.x)</i> <i>Coma (xx,x)</i>	Punto decimal
<i>Sistema / Interfase / Llamar renglon titul.</i>		Exportar o presentar los datos del renglón cabezal para <i>Formato salida: CSV</i>
<i>Sistema / Función reloj</i>	<i>Formato fecha</i> <i>Datum</i> <i>Tiempo</i>	Ajuste de la fecha y la hora. Vea los detalles en el párrafo 4.5.5 EJEMPLO 2 PARA LA NAVEGACIÓN: AJUSTAR LA FECHA Y LA HORA, página 25
<i>Sistema / Información servicio</i>		Se ve la versión del hardware y de la software del instrumento.
<i>Sistema / Reiniciar</i>	-	Reinicia la configuración del sistema a los valores ajustados de fábrica. Vea los detalles en el párrafo 10.7.2 REFIJAR LA CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA, página 100

### 10.6.2 Memoria

Este menú incluye todas las funciones necesarias para indicar, modificar y borrar valores medidos archivados en memoria.



En el párrafo 11 ARCHIVAR EN MEMORIA, página 101 encuentra Ud. información detallada referente a las funciones de almacenamiento del MultiLab 4010-3.

### 10.6.3 Control estabilidad automática

La función *Control estabilidad* automática verifica permanentemente la estabilidad de la señal de medición. La estabilidad de la señal tiene influencia decisiva sobre la reproducibilidad del valor medido.

Ud. puede activar o desactivar la función *Control estabilidad* automática (vea el párrafo 10.6 CONFIGURACIONES INDEPENDIENTES DEL SENSOR, página 95).

La magnitud de medición parpadea en el display,

- en el momento en que el parámetro abandona el rango de estabilidad
- al alternar entre los parámetros con **<M>**.
- cuando el *Control estabilidad* automático está desconectado



## 10.7 Refijar (reset)

La configuración de los sensores y todos los ajustes de parámetros independientes del tipo del sensor pueden ser reajustados al correspondiente valor inicial de fábrica, en forma independiente y por separado.

### 10.7.1 Inicializar la configuración de mediciones



Los datos de calibración son refijados a los valores ajustados de fábrica en el momento de refijar los parámetros medidos. ¡Calibrar después de refijar a los valores iniciales!

**pH** La siguiente configuración para la medición del pH es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Tampón</i>	YSI
<i>Intervalo calibr.</i>	7 d
<i>Unid. pendiente</i>	mV/pH
<i>Parámetro</i>	pH
<i>Resolución pH</i>	0.001
<i>Resolución mV</i>	0.1
<i>Asimetría</i>	0 mV
<i>Pendiente</i>	-59,2 mV
<i>Temperatura man.</i>	25 °C
<i>Calibración de un punto</i>	desc

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>.

**Redox** La siguiente configuración para la medición del potencial Redox es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Resolución mV</i>	0.1
<i>Temperatura man.</i>	25 °C

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla <ENTER>.

**ISE** La siguiente configuración para la medición del ISE es refijada a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Criterio AutoRead</i>	<i>alto</i>
<i>Tipo ion</i>	Ag
<i>Unidad</i>	mg/l
<i>Temperatura man.</i>	25 °C
<i>Alternativa temperatura</i>	<i>desc</i>
<i>Método</i>	<i>Adición estándar</i>

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**.

**Oxígeno** Las siguientes configuraciones para la medición de oxígeno son refijadas a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar* :

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Intervalo calibr.</i>	180d
<i>Intervalo check</i>	60 d
<i>Parámetro</i>	Concentración de oxígeno
<i>Pendiente relativa (<math>S_{Rel}</math>)</i>	1,00
<i>Salinidad (valor)</i>	0,0
<i>Salinidad (función)</i>	desconectada

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**.

**Conductibilidad** Las siguientes configuraciones para la medición de la conductibilidad son refijadas a los valores ajustados de fábrica, por medio de la función *Reiniciar*:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Intervalo calibr.</i>	150 d
<i>Parámetro</i>	$\chi$
<i>Constante celular (c)</i>	según la célula de medición conectada: 0,475 cm <sup>-1</sup> (calibrado) 0,475 cm <sup>-1</sup> (configurado) 0,100 cm <sup>-1</sup>
<i>Compensación de temperatura</i>	nLF

---

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Temperatura de referencia</i>	25 °C
<i>Coefficiente de temperatura (TC) de la compensación lineal de temperatura</i>	2,000 %/K
<i>Factor EDT (Espectroscopía de Desorción Térmica)</i>	1,00

La configuración de los sensores es reajustada a los valores iniciales de fábrica con la opción *Reiniciar* del menú de configuración de calibración y medición. Para acceder a estos datos, visualizar el parámetro deseado encontrándose en el modo de indicación del valor medido y oprimir la tecla **<ENTER>**.

### 10.7.2 Refijar la configuración del sistema

Las siguientes configuraciones del sistema pueden ser refijadas a los valores ajustados de fábrica:

Configuración	Valor ajustado de fábrica
<i>Idioma</i>	English
<i>señal acust.</i>	conec
<i>Cuota baud</i>	4800 baud
<i>Formato salida</i>	ASCII
<i>Separador decimal</i>	Punto (xx.x)
<i>brillantez</i>	10
<i>Unidad temp.</i>	°C
<i>Control estabilidad</i>	conec

El sistema puede ser reconfigurado a los valores iniciales a través del menú *Archivar & config. / Sistema / Reiniciar*. Para acceder al menú *Archivar & config.* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER\_>**.

## 11 Archivar en memoria

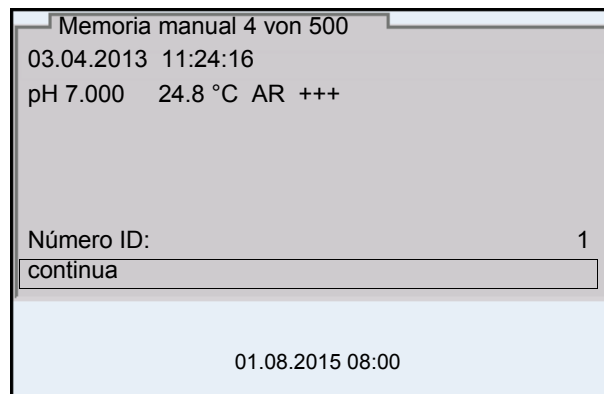
Ud. puede guardar los valores medidos (los conjuntos de datos):

- archivar manualmente en memoria (vea el párrafo 11.1 ARCHIVAR EN MEMORIA MANUALMENTE, página 101)
- archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares, vea el párrafo 11.2 ARCHIVAR AUTOMÁTICAMENTE EN MEMORIA A INTERVALOS REGULARES, página 101)

### 11.1 Archivar en memoria manualmente

Ud. puede transferir un conjunto de datos a la memoria de la siguiente manera. El conjunto de datos es transferido simultáneamente a la interfase:

1. Presionar la tecla **<STO>** brevemente. Aparece el menú para el almacenamiento manual.



2. En caso dado modificar y confirmar el No. de identificación (ID) con **<▲><▼>** y **<ENTER>** (1 ... 10000). El conjunto de datos es archivado en memoria. El instrumento cambia al modo de indicación del valor medido.

#### Si la memoria está llena

Cuando todos las posiciones de almacenamiento están ocupadas, ya no se puede seguir archivando en memoria. Ud. puede, por ejemplo, transferir los datos archivados en memoria a un ordenador / computadora PC o bien, a una memoria externa USB (vea el párrafo 11.3.1 MODIFICAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN, página 104) y a continuación, borrar los datos archivados (vea el párrafo 11.3.2 BORRAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN, página 105).

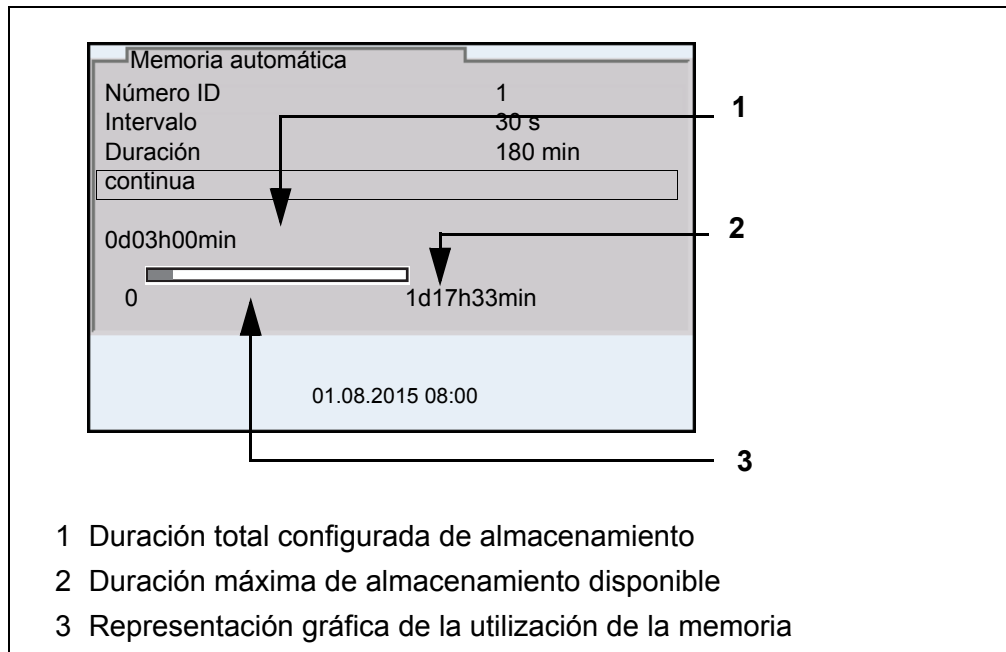
### 11.2 Archivar automáticamente en memoria a intervalos regulares

El intervalo de almacenamiento (*Intervalo*) determina el tiempo que transcurre entre dos almacenamientos automáticos de datos. En cada proceso de almacenamiento de datos, el conjunto de datos actual es transferido simultánea-

mente a la interfase.

**Configurar la funciones de almacenamiento automático**

1. Presionar la tecla **<STO\_>**.  
Aparece el menú para el almacenamiento automático.



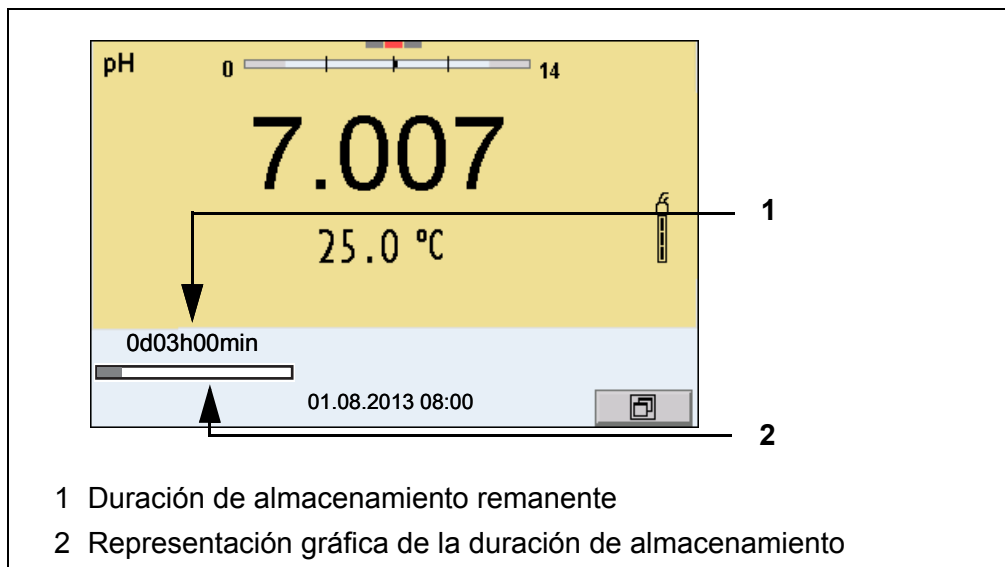
**Configuración**

Con la siguiente configuración programa Ud. la función de almacenamiento automático de datos:

Opción	Configuración posible	Explicación
Número ID	1 ... 10000	No. de identificación para la serie / conjunto de datos
Intervalo	1 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min	Intervalo de almacenamiento. El intervalo de almacenamiento mínimo puede estar limitado por la disponibilidad de posiciones de almacenamiento libres. El intervalo de almacenamiento máximo está limitado por la duración del proceso de almacenamiento.
Duración	1 min ... x min	Duración del proceso de almacenamiento. Establece el tiempo al término del cual debe finalizar el almacenamiento automático. El límite inferior de la duración del proceso de almacenamiento está dado por el intervalo de almacenamiento. El intervalo máximo está limitado por la cantidad de posiciones de almacenamiento libres.

### Iniciar el almacenamiento automático

Para iniciar el almacenamiento automático, seleccionar con <▲><▼> *continua* y confirmar con <ENTER>. El instrumento cambia al modo de indicación del valor medido.



La actividad del almacenamiento automático se reconoce en la barra indicadora del progreso en el renglón de indicación del estado. La barra indicadora del progreso muestra la duración del almacenamiento remanente.

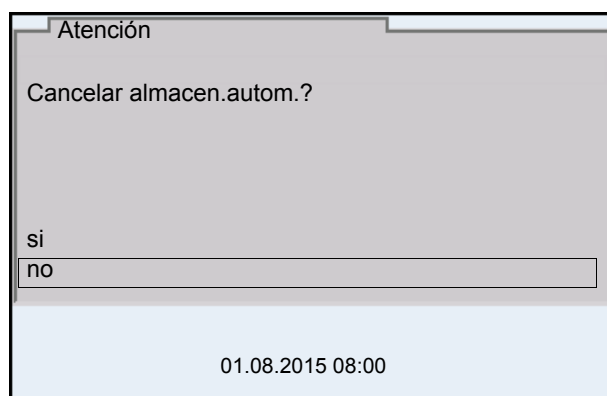


Cuando el instrumento está en almacenamiento automático *sólo las siguientes teclas están aún activas: <M>, <STO\_> y <On/Off>*. Las demás teclas y la función desconexión automática están desactivadas.

### Terminar el almacenamiento automático antes de tiempo

Ud. puede cancelar el almacenamiento automático antes que haya transcurrido el tiempo normal del proceso, de la siguiente manera:

1. Presionar la tecla <STO\_>. Aparece la siguiente ventana.



2. Con <▲><▼> seleccionar *si* y confirmar con <ENTER>. El instrumento cambia al modo de indicación del valor medido. El almacenamiento automático está terminado.

## 11.3 Archivo de datos de medición

### 11.3.1 Modificar el archivo de datos de medición

Ud. puede visualizar en el display el contenido de la memoria manual o bien, el de la memoria automática.

Cada memoria de datos de medición posee su propia función para borrar su contenido completo.

#### Modificar la memoria

El trabajo con la memoria se hace en el menú *Archivar & config./ Memoria*. Para acceder al menú *Archivar & config.* encontrándose en el modo de indicación del valor medido, oprimir la tecla **<ENTER\_>**.

Mediante las teclas **<RCL>** o **<RCL\_>** se accede directamente a la memoria manual o a la memoria automática, respectivamente.



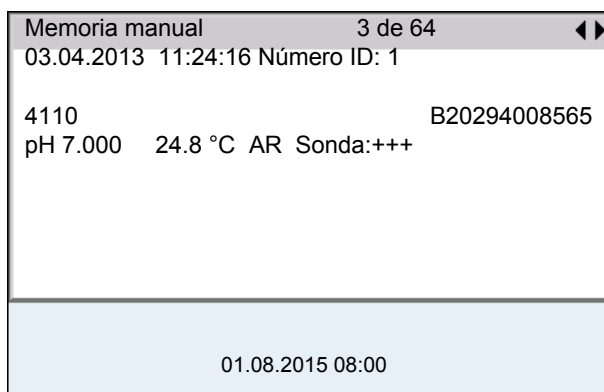
La configuración que sigue a continuación es un ejemplo para el archivo manual. Para el archivo automático se tienen a disposición las mismas posibilidades de configuración y las mismas funciones.

#### Configuración

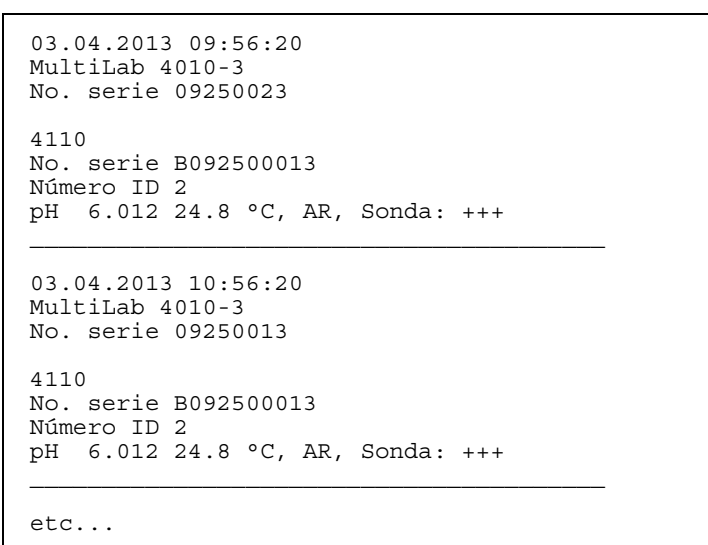
Opción	Configuración/función	Explicación
<i>Memoria / Memoria manual / Visualizar</i>	-	Muestra todos los conjunto de datos de medición página por página.  Otras opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Con <b>&lt;&lt;&lt;&gt;&gt;&gt;</b> puede Ud. hojear por los conjuntos de datos.</li> <li>● Con <b>&lt;PRT&gt;</b> se puede transferir a la interfase el conjunto de datos visualizado.</li> <li>● Con <b>&lt;ESC&gt;</b> abandona Ud. la visualización.</li> </ul>
<i>Memoria / Memoria manual / Salida via memoria/ impresora USB</i>	-	Transfiere todos los datos de medición archivados en memoria a la interfase USB-A (memoria USB/impresora USB)
<i>Memoria / Memoria manual / Salida RS232/USB</i>	-	Transfiere todos los datos de medición archivados en memoria a la interfase USB-B (PC)
<i>Memoria / Memoria manual / Borrar</i>	-	Borra la memoria completa de datos de medición. Observación: En este proceso, todos los datos de calibración permanecen invariables.



### Representación de un conjunto de datos en el display



### Ejemplo de una impresión



### Abandonar la indicación

Para abandonar la función de indicación de los conjuntos de datos archivado se tienen las siguientes opciones:

- Con **<M>** cambiar directamente al modo de indicación del valor medido.
- Con **<ESC>** se abandona la visualización y se llega al menú del nivel superior siguiente.

### 11.3.2 Borrar el archivo de datos de medición

La forma de borrar el archivo de datos de medición está descrita en el párrafo 11.3.1 MODIFICAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN, página 104.

### 11.3.3 Conjunto de datos

Cada conjunto de datos completo incluye la siguiente información:

- Fecha / hora
- Nombre del instrumento, número de serie
- Nombre del instrumento, número de serie

- Número ID
- Valor medido del sensor enchufado
- Valor de la temperatura medida del sensor enchufado
- Información AutoRead: *AR* aparece junto con el parámetro, siempre y cuando el criterio de AutoRead se cumplía en el momento de archivar en memoria (valor estable). De no cumplirse el criterio, no aparece la indicación *AR*.
- Evaluación de la calibración:
  - 4 grados (+++, ++, +, -, o bien, sin evaluación) o bien,
  - QSC (en porcentaje)

#### 11.3.4 Posiciones de almacenamiento

El instrumento MultiLab 4010-3 dispone de dos memorias para el archivo de datos. Los valores medidos son guardados por separado en dos memorias diferentes, según si han sido archivados manual o automáticamente.

<b>Memoria</b>	<b>Cantidad máxima de conjuntos de datos</b>
<i>Memoria manual</i>	500
<i>Memoria automática</i>	10000

## 12 Transmisión de datos

### 12.1 Llamar los datos de medición actuales

1. Con <PRT> transferir los datos de medición actuales a una interfase.
  - USB-B: por ejemplo ordenador / computador (PC)
  - USB-A: por ejemplo impresora o bien, memoria USB (si no se ha conectado un PC)

### 12.2 Transferir datos

El instrumento dispone de las siguientes interfases:

- Interfase USB-B (*USB Device*)  
por ejemplo para conectar un ordenador / computador PC
- Interfase USB-A (*USB Host*),  
por ejemplo para conectar una memoria externa USB/impresora USB

A través de la interfase USB-B (*USB Device*) puede Ud. transferir datos a un ordenador / computador PC, asimismo actualizar el software de su instrumento.

Además, a través de la interfase USB-A (*USB Host*) se pueden transferir los datos a una memoria USB/impresora USB.

### 12.3 Conectar un ordenador / computador PC / una interfase USB-B (*USB Device*)

Conecte el MultiLab 4010-3 a través de la interfase USB-B con el ordenador / computador PC.

Requisitos que debe cumplir el ordenador / computador PC para la instalación del controlador USB:

- Un ordenador / computador PC con por lo menos una conexión USB libre y una unidad de discos CD-ROM
- Windows 2000, Windows XP, Windows Vista o bien, Windows 7.

1. Coloque el disco compacto de instalación en la unidad CD de su ordenador / computador.
2. Instale el controlador del CD.  
En caso dado, siga las instrucciones para la instalación que le presente Windows.
3. Conectar el MultiLab 4010-3 a través de la interfase USB-B con el ordenador / computador PC.  
El instrumento de medición aparece en la lista del administrador de hardware de Windows a manera de conexión virtual de interfase COM.

#### Instalación del controlador USB en el ordenador / computador PC

4. Configure en el instrumento conectado (ordenador / computador PC) los mismos datos de transmisión:
  - Cuota de transmisión (en baud): Seleccionable entre 1200 ... 19200
  - Handshake: RTS/CTS
  - Sólo a ser configurado en el computador / ordenador PC:
    - Paridad: sin
    - Bit de datos: 8
    - Bits de parada: 2

## 12.4 Conectar la memoria USB/impresora USB (interfase USB-A (USB Host))

Conecte la interfase USB-A (*USB Host*) des MultiLab 4010-3 con una memoria USB/impresora USB.

1. Conecte la memoria USB/impresora USB a la interfase *USB Host*.

Impresoras USB apropiadas:

Modelo	Tipo	Ancho del papel
Citizen CT-S281	impresora térmica	58 mm
Seiko Instruments Inc. DPU-S445	impresora térmica	58 mm
Star SP700 con interfase USB*	Impresora de agujas	76 mm

- \* configuración recomendada para la impresora Star SP700:  
 - CodePage 437  
 - interruptor DIP 1...7: =ON, interruptor DIP 8: OFF  
 Detalles: vea el manual de instrucciones de su impresora.

## 12.5 Opciones para la transferencia de datos a la interfase USB-B (PC) y a la interfase USB-A (impresora USB)

Los datos pueden ser transferidos a un ordenador / computador PC a través de la interfase USB.

A través de la interfase USB-A se pueden transferir datos a una impresora USB o bien, a una memoria USB. La transferencia de datos a la memoria USB se describe en un capítulo aparte (vea el párrafo 12.6 TRANSFERENCIA DE DATOS A LA INTERFASE USB-A (MEMORIA USB), página 110).

La tabla que sigue a continuación muestra los datos que son transferidos a la interfase y la forma en que son transferidos:

Datos	Control	Manejo / descripción
Valores medidos actuales de todos los sensores conectados	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● con &lt;PRT&gt;.</li> <li>● Simultáneamente al guardar archivar datos manualmente (vea el párrafo 11.1 ARCHIVAR EN MEMORIA MANUALMENTE, página 101).</li> </ul>
	automáticamente a intervalos regulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>● con &lt;PRT_&gt;.</li> <li>● A continuación puede Ud. ajustar el intervalo de transmisión.</li> <li>● Simultáneamente al guardar datos automáticamente (vea el párrafo 11.2 ARCHIVAR AUTOMÁTICAMENTE EN MEMORIA A INTERVALOS REGULARES, página 101).</li> </ul>
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conjunto de datos visualizado, con &lt;PRT&gt; después de extraerlo del archivo.</li> <li>● Todos los conjuntos de datos a través de la función <i>Salida RS232/USB</i>. (vea el párrafo 11.3.1 MODIFICAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN, página 104).</li> <li>● Todos los conjuntos de datos a través de la función <i>Salida via memoria/impresora USB</i> (interfase USB-A)</li> </ul> <p>Vea los detalles en el párrafo 11.3.1 MODIFICAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN, página 104.</p>
Registros de calibración	manualmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● registro de calibración visualizado con &lt;PRT&gt; (vea el párrafo 5.2.6 DATOS DE CALIBRACIÓN, página 36; párrafo 8.2.6 DATOS DE CALIBRACIÓN, página 74; párrafo 9.3.4 DATOS DE CALIBRACIÓN, página 80).</li> <li>● todos los registros de calibración a través de la función <i>Salida via memoria/impresora USB</i></li> <li>● todos los registros de calibración con &lt;PRT_&gt;</li> </ul> <p>Vea los detalles en el párrafo 12 TRANSMISIÓN DE DATOS, página 107.</p>
	automáticamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Al final de la calibración.</li> </ul>



Vale la siguiente regla: Con excepción de los menús, en general lo presentado en el display es transferido a la interfase por breve presión de la tecla <PRT> (valores medidos visualizados, los conjuntos de datos, los registros de calibración).

## 12.6 Transferencia de datos a la interfase USB-A (memoria USB)

A través de la interfase USB-A se pueden transferir datos a una memoria USB o bien, a una impresora USB. La transferencia de datos a la impresora USB se describe en un capítulo aparte (vea el párrafo 12.5 OPCIONES PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS A LA INTERFASE USB-B (PC) Y A LA INTERFASE USB-A (IMPRESORA USB), página 109).

La tabla que sigue a continuación muestra los datos que son transferidos a la interfase y la forma en que son transferidos:

Datos	Control	Manejo / descripción
Valores medidos archivados en memoria	manualmente	Todos los conjuntos de datos a través de la función <i>Salida RS232/USB</i> . Vea los detalles en el párrafo 11.3.1 MODIFICAR EL ARCHIVO DE DATOS DE MEDICIÓN, página 104
Memoria de calibración	manualmente	Todos los registro de calibración archivados en memoria del sensor, a través de la función <i>Memoria calibración a memoria USB</i> . Vea los detalles en el menú de configuración de calibración y medición del sensor

## 12.7 MultiLab Importer

Con ayuda del software 'MultiLab Importer' se puede utilizar un ordenador / computador PC para registrar y evaluar los datos de medición.



Para más detalles, vea el manual de instrucciones del software MultiLab Importer.

## 12.8 BOD Analyst Pro

Mediante el software BOD Analyst Pro puede Ud. administrar las mediciones de demanda biológica de oxígeno DBO en el ordenador / computador PC y además calcular automáticamente los valores medidos.



Para más detalles, vea el manual de instrucciones del software BOD Analyst Pro.

## 13 Mantenimiento, limpieza, eliminación de materiales residuales

### 13.1 Mantenimiento

#### 13.1.1 Mantenimiento general

Los trabajos de mantenimiento se limitan al cambio de la pila de alimentación del reloj del sistema.



Para el mantenimiento de los sensores IDS, tener presente las instrucciones de empleo correspondientes.

#### 13.1.2 Cambiar la pila

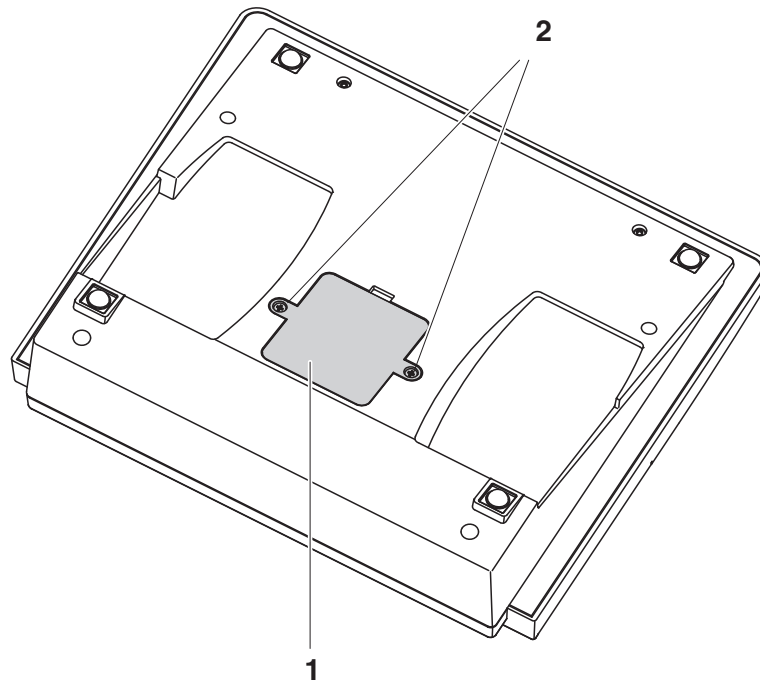
Para asegurar el suministro eléctrico del reloj interno del instrumento en caso que fallara la red, el MultiLab 4010-3 está equipado con una pila (Typ CR2032).



Para conservar la configuración actual de la fecha y hora al cambiar la pila, mantenga el suministro del instrumento a través del transformador de alimentación.

Para evitar tener que reajustar el reloj interno al valor inicial, en caso que fallara el suministro eléctrico de la red, se recomienda cambiar la pila antes de la fecha de caducación (en el caso de la pila original entregada con el instrumento, después de aprox. 8 años).

1. Con un desatornillador aflojar los tornillos (2) de la tapa del compartimento de pilas.



2. Abrir el compartimento de pilas (1) en la parte inferior del aparato.
3. Sacar la pila del compartimento.
4. Colocar una pila nueva en el compartimento.
5. Cerrar el compartimento (1).  
En el display parpadea la fecha (día).
6. Con un desatornillador apretar firmemente los tornillos (2) de la tapa del compartimento de pilas.
7. Ajustar la fecha y la hora (vea el 4.5.5 EJEMPLO 2 PARA LA NAVEGACIÓN: AJUSTAR LA FECHA Y LA HORA, PÁGINA 25)



Elimine las pilas y baterías agotadas conforme a las directivas válidas en su país.

En la Unión Europea los usuarios están obligados a reciclar las pilas y baterías agotadas (aún aquellas que no contienen sustancias contaminantes o nocivas) en los lugares de recolección correspondientes.

Las pilas están marcadas con el símbolo de un cubo de basura tachado, indicando así que está prohibido arrojarlas en la basura doméstica.

## 13.2 Limpieza

Limpiar el instrumento de vez en cuando con un paño húmedo, sin pelusas. En caso necesario, desinfectar la carcasa del instrumento con alcohol isopropílico.



**ATENCIÓN**

La caja es de material sintético (ABS). Evite, por lo tanto, el contacto con acetona y detergentes o productos similares que contengan disolventes. Elimine inmediatamente las salpicaduras de acetona y disolventes similares.

**13.3 Embalaje**

El instrumento es suministrado dentro de un empaque protector de transporte. Recomendamos: guardar el material de embalaje. El embalaje original protege el instrumento contra eventuales daños durante el transporte.

**13.4 Eliminación de materiales residuales**

Al término de la vida útil del instrumento, elimínelo ateniéndose a las directivas de eliminación y/ recolección de residuos, vigentes en su país. En caso de dudas, consulte a su comerciante.

## 14 Diagnóstico y corrección de fallas

### 14.1 pH



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

Error indicado <i>OFL, UFL</i>	Causa probable	Solución del problema
	Sensor IDS-pH:	
	– valor medido fuera del rango de medición	– emplear un sensor IDS-pH adecuado
	– hay una burbuja de aire delante del diafragma	– eliminar la burbuja
	– hay aire en el diafragma	– succionar el aire o mojar el diafragma
	– el cable está deteriorado	– cambiar el sensor IDS-pH
	– el gel electrolítico se ha secado	– cambiar el sensor IDS-pH
Error indicado <i>Error</i>	Causa probable	Solución del problema
	Sensor IDS-pH:	
	– los valores determinados para el punto cero y la pendiente del sensor IDS-pH se encuentran fuera de los límites permitidos.	– calibrar nuevamente
	– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
	– sensor IDS-pH quebrado	– cambiar el sensor IDS-pH
	Soluciones amortiguadoras:	
	– las soluciones amortiguadoras no corresponden al juego amortiguador configurado	– configurar otro juego amortiguador o bien, – utilizar otras soluciones amortiguadoras
	– soluciones amortiguadoras son muy viejas	– emplear sólo una vez; Prestar atención a la caducidad
	– las soluciones amortiguadoras están agotadas	– cambiar las soluciones

<b>El valor medido no es estable</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	Sensor IDS-pH:	
	– el diafragma está sucio	– limpiar el diafragma
	– la membrana está sucia	– limpiar la membrana
	Muestra de medición:	
	– el valor pH no es estable	– en caso dado, medir con exclusión del aire
	– la temperatura es inestable	– en caso dado, temperar
	Sensor IDS-pH + solución de medición:	
	– conductibilidad muy baja	– emplear un sensor IDS-pH adecuado
	– temperatura muy alta	– emplear un sensor IDS-pH adecuado
	– líquidos orgánicos	– emplear un sensor IDS-pH adecuado
<b>Valores medidos evidentemente falsos</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	Sensor IDS-pH:	
	– sensor IDS-pH inadecuado	– emplear un sensor IDS-pH adecuado
	– diferencia excesiva entre las temperaturas de la solución amortiguadora y de la muestra de medición	– temperar la solución que corresponda
– el procedimiento de medición es inapropiado	– tener en cuenta los procedimientos especiales	

**14.2 ISE**

<b>Error indicado <i>OFL</i></b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	– excedido el rango de medición	– diluir la solución de medición
<b>Valores medidos evidentemente falsos</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	– célula de medición no conectada	– conectar el electrodo
	– el cable está deteriorado	– cambiar la cadena de medición
<b>Error indicado <i>Error</i> (calibración inadecuada) y <i>Evaluación de la calibración insuficiente (-)</i></b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	<i>Electrodo ISE:</i>	
	– el enchufe está mojado/húmedo	– secar el enchufe
	– el electrodo está muy sobrepasado (envejecido)	– cambiar la cadena de medición
	– el electrodo no es el adecuado para el rango a ser medido	– emplear un electrodo adecuado
	– la cadena de medición no es adecuada para el ion configurado	– aplicar una cadena de medición adecuada o configurar un ion apropiado
	<i>Procedimiento de calibración:</i>	
	– orden incorrecto de los estándares en la calibración de tres puntos	– corregir la secuencia
	– los estándares de calibración no están temperados correctamente (diferencia de temperatura superior a $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	– temperar los estándares de calibración
	<b>Atención [<i>TpErr</i>]</b>	<b>Causa probable</b>
– la diferencia entre la medición y la calibración es mayor de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .		– temperar la solución de medición
<b>Atención [<i>ISEErr</i>]</b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	– el potencial de la cadena de medición está fuera del rango calibrado	– calibrar nuevamente

### 14.3 Oxígeno



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

<b>Error indicado</b> <b><i>OFL</i></b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– valor medido fuera del rango de medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– elegir otro medio de medición</li> </ul>
<b>Error indicado</b> <b><i>Error</i></b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sensor contaminado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– limpiar el sensor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– la temperatura medida se encuentra fuera de las condiciones de trabajo (indicación de OFL/UFL en vez de una temperatura)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mantener el rango de temperatura del medio o producto a ser medido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sensor defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– calibrar</li> <li>– cambiar el casquete del sensor</li> <li>– cambiar el sensor</li> </ul>

### 14.4 Conductibilidad



En la documentación de su sensor encontrará información detallada, asimismo indicaciones referentes a la limpieza y recambio de sensores.

<b>Error indicado</b> <b><i>OFL</i></b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– valor medido fuera del rango de medición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– emplear un sensor conductímetro IDS adecuado</li> </ul>
<b>Error indicado</b> <b><i>Error</i></b>	<b>Causa probable</b>	<b>Solución del problema</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sensor contaminado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– limpiar el sensor, en caso dado, cambiarlo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– solución de calibración inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– verificar la solución de calibración</li> </ul>

### 14.5 Información general

<p><b>El símbolo del sensor parpadea</b></p>	<p><b>Causa probable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– se ha sobrepasado el intervalo de calibración</li> </ul>	<p><b>Solución del problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– calibrar nuevamente el sistema de medición</li> </ul>
<p><b>El instrumento no reacciona a las teclas</b></p>	<p><b>Causa probable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– el estado operativo del sistema es indefinido o la carga CEM es inadmisibles</li> </ul>	<p><b>Solución del problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– reset del procesador: oprimir simultáneamente las teclas <b>&lt;ENTER&gt;</b> y <b>&lt;On/Off&gt;</b></li> </ul>
<p><b>Ud. desea saber la versión del software del instrumento de medición, o la del sensor IDS</b></p>	<p><b>Causa probable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– por ejemplo, a solicitud del departamento de servicio</li> </ul>	<p><b>Solución del problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– conectar el instrumento.</li> <li>– acceder al menú <b>&lt;ENTER_&gt;</b> / <i>Archivar &amp; config. / Sistema / Información servicio</i>. El sistema presenta los datos del instrumento.</li> </ul> <p>o bien,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– conectar el sensor. Oprimir el softkey <i>[Info]/[más]</i>. Aparecen los datos del sensor (vea el párrafo 4.1.6 INFORMACIÓN DEL SENSOR, página 17)</li> </ul>
<p><b>La transferencia de datos a la memoria USB no funciona</b></p>	<p><b>Causa probable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– no se reconoce la memoria USB</li> <li>– la interfase USB-B está conectada con un ordenador / computador PC</li> <li>– la memoria USB está formateada con un sistema no soportado, (por ejemplo NTFS)</li> </ul>	<p><b>Solución del problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– emplear otra memoria USB</li> <li>– desconectar el ordenador / computador PC de la interfase USB-B</li> <li>– formatear la memoria USB con el sistema FAT 16 o bien, FAT 32 (<u>Cuidado</u>: Al formatear la memoria USB, se borran todos los datos guardados en la misma. Antes de formatear la memoria USB, guardar y asegurar los datos en un medio adecuado).</li> </ul>

<b>La transferencia de datos a la memoria USB no funciona</b>	<b>Causa probable</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– la interfase USB-B está conectada con un ordenador / computador PC</li> <li>– no se reconoce la impresora USB</li> </ul>	<b>Solución del problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– desconectar el ordenador / computador PC de la interfase USB-B</li> <li>– emplear una impresora USB apropiada (vea el párrafo 12.4 CONECTAR LA MEMORIA USB/ IMPRESORA USB (INTERFASE USB-A (USB HOST)), página 108)</li> <li>– verifique la configuración para la impresora (vea párrafo 12.4 CONECTAR LA MEMORIA USB/ IMPRESORA USB (INTERFASE USB-A (USB HOST)), página 108)</li> </ul>
<b>error indicado <i>Error de memoria 1</i></b>	<b>Causa probable</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– no reconoce la memoria del instrumento</li> </ul>	<b>Solución del problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Por favor dirijase al servicio técnico.</i></li> </ul>
<b>Se pierde la hora</b>	<b>Causa probable</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– la pila de emergencia está agotada</li> </ul>	<b>Solución del problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– cambiar la pila de emergencia (vea el párrafo 13.1.1 MANTENIMIENTO GENERAL, página 111)</li> </ul>

## 15 Especificaciones técnicas

### 15.1 Rangos de medición, resolución, exactitud

Rango de medición, exactitud	Dimensión	Rango de medición	Exactitud
	Presión atmosférica (absoluta)*	225 ... 825 mm Hg	± 3 mm Hg

\*sólo disponible con un sensor de oxígeno enchufado



En la documentación de su sensor encontrará más datos sobre él.

### 15.2 Datos generales

Dimensiones	aprox. 180 x 80 x 55 mm (11.22 x 10.04 x 3.15 inches)	
Peso	aprox. 0,4 kg	
Diseño mecánico	tipo de protección	IP 43
Seguridad eléctrica	clase de protección	III
Marca de tipificación	CE, cETLus	
Condiciones medioambientales	de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C
	de funcionamiento	0 °C ... + 40 °C
	humedad relativa admisible	Promedio anual: < 75 % 30 días/año: 95 % días restantes: 85 %
Suministro eléctrico	Transformador de alimentación	Kuantech Co. Ltd. KSAC 0900110W1UV-1 Input: 100 ... 240 V ~ / 50 ... 60 Hz / 270 mA Output (salida): 9 V = / 1,1 A conexión de sobretensión máxima según categoría II Enchufe primario es parte de las piezas incluidas: Europa, Estados Unidos, Gran Bretaña y Australia.
	Pila (para asegurar el suministro eléctrico del reloj del sistema al fallar la red)	3,0 V Lithium-Mangandioxid-Zelle, Typ CR 2032



Interfase USB (device)	Tipo	USB 1.1 USB-B (device), ordenador / computador PC
	Cuota de transmisión (en baud)	ajustable: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud
	Bits de datos	8
	Bits de parada	2
	Paridad	sin (none)
	Handshake	RTS/CTS
	Longitud del cable	max. 3 m

Interfase USB (device)	Tipo	USB 2.0 USB-A (Host), aparato USB
------------------------	------	--------------------------------------

Directivas y normas aplicadas	CEM (Compatibilidad Electromagnética)	Directiva de la Comunidad Europea 2004/108/EG EN 61326-1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 FCC Class A
	Clase de seguridad del instrumento	Directiva de la Comunidad Europea 2006/95/EG EN 61010-1 UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2#61010-1
	Tipo de protección IP	EN 60529

Teclado (antibacteriano)

*Client:* **Autotype International Limited****Grove Road  
Wantage  
Oxon  
OX12 7B2  
United Kingdom***Job Ref:* **04I0712***Sample Ref No.:* **LSN 25/71815***Date Received:* **15/07/2004***Date Reported:* **03/03/2005****CERTIFICATE OF ANALYSIS**AUTOTEX AM*Meth. Desc***FILM TEST***Supplier:***AUTOTYPE**

Test	Result	Unit	Est
Salmonella enteritidis	99.6	%	Reduction After 24 Hours
Klebsiella pneumoniae	99.4	%	Reduction After 24 Hours
Pseudomonas aeruginosa	99.1	%	Reduction After 24 Hours
Streptococcus faecalis	99.4	%	Reduction After 24 Hours
Phoma violacea	99.0	%	Reduction After 48 Hours
Penicillium purpurogenum	99.3	%	Reduction After 48 Hours
Bacillus cereus	99.3	%	Reduction After 24 Hours
Sacharmyces cerevisiae	99.3	%	Reduction After 24 Hours

*Comment:* **The microbiological results demonstrate that the material under test exhibits biocidal activity.****R.P.Elliott**  
CChem, MRSC, MIFST  
*Deputy Managing  
Director***C.Fuller**  
BSc. (Hons.), CBiol., MBiol.,  
MIFST*Company Microbiologist***J.Lloyd**  
BSc. (Hons.)*Principal  
Microbiologist***P.M.Sutton**  
CChem., MRSC.*Nutritional Services  
Manager***J.Elliott**  
BSc. (Hons.), CBiol., MBiol*Senior  
Microbiologist***J. Francis**  
BSc. (Hons.)*Senior Microbiologist***N.Stanton**  
BSc. (Hons.)*Senior  
Microbiologist***Law Laboratories Ltd** Shady Lane, Great Barr, Birmingham B44 9ET England

0410712/6/1/

*Client:* **Autotype International Limited**  
**Grove Road**  
**Wantage**  
**Oxon**  
**OX12 7B2**  
**United Kingdom**

*Job Ref:* **05B1760**  
*Sample Ref No.:* **LSN 26/38123**  
*Date Received:* **24/10/2004**  
*Date Reported:* **21/02/2005**

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

AUTOTEX AM AGED 15 YEARS

*Meth. Desc*

**Harmonised JIS Z2801/AATCC 100**

Test	Result	Unit	Est
Staphylococcus aureus	99.0	%	Reduction After 24 Hours
Escherichia coli 0157	99.8	%	Reduction After 24 Hours
Aspergillus niger	99.1	%	Reduction After 48 Hours

*Comment:* **The microbiological results demonstrate that the material under test exhibits biocidal activity against the above listed microbial strains.**



**R.P.Elliott**  
 CChem, MRSC, MIFST  
 Deputy Managing  
 Director

**C.Fuller**  
 BSc. (Hons.), CBiol., MBiol.,  
 MIFST  
 Company Microbiologist

**J.Lloyd**  
 BSc. (Hons.)  
 Principal  
 Microbiologist

**P.M.Sutton**  
 CChem., MRSC.  
 Nutritional Services  
 Manager

**J.Elliott**  
 BSc. (Hons.), CBiol., MBiol  
 Senior  
 Microbiologist



**J. Francis**  
 BSc. (Hons.)  
 Senior Microbiologist

**N.Stanton**  
 BSc. (Hons.)  
 Senior  
 Microbiologist

**Law Laboratories Ltd** Shady Lane, Great Barr, Birmingham B44 9ET England

05B1760/1/3/.

## 16 Actualización del firmware

### 16.1 Actualización del firmware del instrumento de medición MultiLab 4010-3

En el internet encontrará Ud. el firmware actual para su instrumento de medición. Mediante el programa "Firmware Update" (programa de actualización) puede Ud. actualizar el firmware del MultiLab 4010-3 a la versión más reciente, por medio de un computador / ordenador PC.

Para actualizar el software, conecte el instrumento de medición con un computador / ordenador PC.

Para la actualización a través de la interfase USB-B necesita Ud.:

- una interfase USB (puerto COM virtual) en su ordenador / computador PC
- el controlador de la interfase USB (en el CD-ROM adjunto)
- el cable USB (parte incluida del MultiLab 4010-3).

1. Implementar el firmware de actualización que ha bajado del internet en un ordenador / computador PC.  
En el menú de inicio de Windows se genera una carpeta de actualización.  
Si ya se dispone de una carpeta de actualización para el instrumento (o bien, para el tipo del instrumento), los nuevos datos son visualizados en esa carpeta.
2. En el menú de inicio de Windows abrir la carpeta de actualización e iniciar el programa de actualización del firmware para el instrumento de medición.
3. Conecte el MultiLab 4010-3 con una interfase USB (puerto COM virtual) del computador / ordenador PC por medio del cable USB.
4. Prender el MultiLab 4010-3.
5. En el programa, iniciar el proceso de actualización del firmware con OK.
6. Proseguir la instalación conforme a las indicaciones del programa de actualización.  
En el transcurso del programa aparece la información correspondiente y se indica el progreso (en %).  
La actualización puede demorar hasta 15 minutos. Una vez que la instalación de la nueva versión ha terminado con éxito, aparece un aviso. La actualización del firmware ha terminado.
7. Desconectar el MultiLab 4010-3 del ordenador / computador PC.  
El MultiLab 4010-3 está nuevamente en condiciones de funcionamiento.

Apagando y volviendo a encender nuevamente el instrumento, puede verificar si éste ha adoptado el nuevo software (vea UD. DESEA SABER LA VERSIÓN DEL SOFTWARE DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN, O LA DEL SENSOR IDS, PÁGINA 118).

## 16.2 Actualización del firmware de los sensores IDS

Mediante el programa de actualización puede Ud. actualizar el firmware de un sensor IDS a la versión más reciente, por medio de un computador / ordenador PC.

En el internet encontrará Ud. el firmware actual para los sensores IDS.

Para actualizar el firmware, conecte el sensor IDS con el MultiLab 4010-3, y el MultiLab 4010-3 con un ordenador / computador PC.

Para la actualización a través de la interfase USB-B necesita Ud.:

- una interfase USB (puerto COM virtual) en su ordenador / computador PC
- el controlador de la interfase USB (en el CD-ROM adjunto)
- el cable USB (parte incluida del MultiLab 4010-3).

1. Implementar el firmware de actualización que ha bajado del internet en un ordenador / computador PC.  
En el menú de inicio de Windows se genera una carpeta de actualización.  
Si ya se dispone de una carpeta de actualización para el sensor (o bien, para el tipo de sensor), los nuevos datos son visualizados en esa carpeta.
2. En el menú de inicio de Windows abrir la carpeta de actualización e iniciar el programa de actualización del firmware para el sensor IDS.
3. Conectar el sensor IDS con el instrumento de medición MultiLab 4010-3.
4. Conecte el MultiLab 4010-3 con una interfase USB (puerto COM virtual) del computador / ordenador PC por medio del cable USB.
5. Prender el MultiLab 4010-3.
6. En el programa, iniciar el proceso de actualización del firmware con OK.
7. Proseguir la instalación conforme a las indicaciones del programa de actualización.  
En el transcurso del programa aparece la información correspondiente y se indica el progreso (en %).  
La actualización puede demorar hasta 5 minutos. Una vez que la instalación de la nueva versión ha terminado con éxito, aparece un aviso. La actualización del firmware ha terminado.
8. Desconectar el MultiLab 4010-3 del ordenador / computador PC.  
Tanto el instrumento de medición como el sensor están en condiciones de funcionamiento.

Al apagar o prender el instrumento, puede verificar si éste ha adoptado el nuevo software (vea UD. DESEA SABER LA VERSIÓN DEL SOFTWARE DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN, O LA DEL SENSOR IDS, PÁGINA 118).

## 17 Glosario

### pH/Redox/ISE

<b>Asimetría</b>	Vea el punto cero
<b>Diafragma</b>	El diafragma es un cuerpo poroso en la pared de la carcasa de electrodos de referencia o de puentes electrolíticos. Hace posible el contacto eléctrico entre dos soluciones y dificulta el intercambio de electrolitos. El término diafragma también es empleado para indicar zonas de transición no pulidas o desprovistas de diafragma.
<b>Tensión de la cadena de medición</b>	La tensión $U$ de la cadena de medición es la tensión medible en una solución de todas las partes integrantes de la cadena. Es igual a la suma de todas las tensiones galvánicas de la cadena de medición. Su dependencia del pH determina la función de la cadena de medición, caracterizada por los parámetros pendiente y punto cero.
<b>Punto cero</b>	El punto cero de una cadena de medición del pH es aquel valor pH, al cual la tensión de la cadena adopta el valor cero a una temperatura dada. Si no está especificado de otra manera, vale para 25 °C.
<b>Valor pH</b>	El valor pH es una medida que determina el efecto ácido o alcalino de una solución acuosa. Corresponde al logaritmo negativo decimal de la actividad molar de los iones de hidrógeno dividido por la unidad de la molalidad. El valor pH práctico es el valor obtenido en una medición del pH.
<b>Potenciometría</b>	Denominación de una técnica de medición. La señal del electrodo empleado, que depende del parámetro, es la tensión eléctrica. La corriente eléctrica permanece constante.
<b>Potencial Redox (U)</b>	El potencial Redox es originado por materias oxidantes o desoxidantes disueltas en agua, siempre y cuando éstas reaccionan en la superficie de un electrodo (por ejem. de platino u oro).
<b>Pendiente</b>	La pendiente de una función lineal de calibración.

### Conductibilidad

<b>Conductibilidad (<math>\chi</math>)</b>	Denominación breve del término conductibilidad eléctrica específica. Corresponde al valor recíproco de la resistencia específica. Se trata de un valor de medición que caracteriza la propiedad de una materia de conducir corriente. Dentro del campo del análisis de aguas, la conductibilidad eléctrica es una medida para determinar las materias ionizadas contenidas en una solución.
<b>Temperatura de referencia</b>	Es la temperatura establecida para comparar valores de medición que dependen de la temperatura. En las mediciones de conductibilidad tiene lugar una conversión del valor medido a un valor de conductibilidad a una temperatura de referencia de 20 °C o 25 °C.

<b>Salinidad</b>	La salinidad absoluta $S_A$ de un agua de mar corresponde a la relación entre la masa de las sales disueltas y la masa de la solución (en g/kg). En la práctica esta magnitud no es medible directamente. Por lo tanto, para controles oceanográficos se emplea la salinidad práctica según IOT. Es determinada por medición de la conductibilidad eléctrica.
<b>Contenido en sal</b>	Término generalizado para la cantidad de sal disuelta en agua.
<b>Coefficiente de temperatura</b>	Valor de la pendiente $\alpha$ de una función lineal de la temperatura. $\mathcal{K}_{T_{Ref}} = \mathcal{K}_{Meas} * \frac{1}{1 + \alpha * (T - T_{Ref})}$
<b>Compensación de temperatura</b>	Término empleado para una función que tiene en cuenta la influencia de la temperatura sobre la medición y que la convierte correspondientemente. La función de compensación de la temperatura es diferente según el parámetro a determinar. En el caso de mediciones conductímetras, tiene lugar una conversión del valor medido a una temperatura de referencia definida. Para mediciones potenciométricas tiene lugar un ajuste del valor de la pendiente a la temperatura de la muestra de medición, sin embargo no una conversión del valor medido.
<b>Resistencia (<math>\rho</math>)</b>	Término abreviado para la resistencia electrolítica específica. Corresponde al valor inverso de la conductibilidad eléctrica.
<b>Constante celular (C)</b>	Valor característico de una célula de medición de la conductibilidad y que depende de su geometría.

## Oxígeno

<b>Salinidad</b>	La salinidad absoluta $S_A$ de un agua de mar corresponde a la relación entre la masa de las sales disueltas y la masa de la solución (en g/kg). En la práctica esta magnitud no es medible directamente. Por lo tanto, para controles oceanográficos se emplea la salinidad práctica según IOT. Es determinada por medición de la conductibilidad eléctrica.
<b>Contenido en sal</b>	Término generalizado para la cantidad de sal disuelta en agua.
<b>Saturación de oxígeno</b>	Es la denominación breve para la saturación relativa de oxígeno.

## Información general

<b>Resolución</b>	La diferencia más pequeña entre dos valores de medición aún representable en la indicación de un instrumento.
<b>AutoRange</b>	Término que indica la selección automática del rango de medición.

---

<b>Ajuste</b>	Intervenir en un sistema de medición de tal modo que la magnitud de salida del parámetro (por ejemplo el valor en el display) difiera lo menos posible del valor verdadero o supuestamente verdadero, o bien, de modo que la desviación se encuentre dentro de determinados límites del error.
<b>Calibración</b>	Comparación de una magnitud de salida de un equipo de medición (por ejemplo la indicación) con el valor correcto o con un valor considerado correcto. Con frecuencia, este término también es empleado cuando el equipo de medición es ajustado simultáneamente (consultar Ajuste).
<b>Parámetro</b>	El parámetro es una magnitud física, registrada mediante una medición, por ejemplo el pH, la conductibilidad o la concentración de oxígeno.
<b>Solución de medición</b>	Término empleado para una muestra lista para ser medida. Una muestra de medición es obtenida generalmente de una muestra para análisis (muestra patrón) previamente acondicionada. La muestra de medición y la muestra para análisis son idénticas cuando no se ha realizado ningún tipo de acondicionamiento.
<b>Valor medido</b>	El valor medido es el valor específico a ser determinado por medición del parámetro. Es indicado a manera de producto, compuesto por un valor numérico y una unidad (por ejemplo 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).
<b>Molalidad</b>	La molalidad es la cantidad (en mol) de una materia disuelta en 1000 g de disolvente.
<b>Refijar (reset)</b>	Restablecimiento al estado inicial de la configuración de un sistema o dispositivo de medición. Conocido también como refijar.
<b>Control de estabilidad (AutoRead)</b>	Función para el control de la estabilidad del valor medido.
<b>Solución estándar</b>	La solución estándar es una solución cuyo valor medido es conocido por definición. Es empleada para la calibración de un equipo de medición.
<b>Función de temperatura</b>	Término que expresa una función matemática que reproduce el comportamiento térmico, por ejemplo de una muestra de medición, de un sensor o del elemento de un sensor.



## 18 Índice alfabético

### A

Actualización del firmware .....	124
Adición de muestras .....	61
Adición del estándar con corrección del valor en blanco .....	66
Adición del valor en blanco .....	66
Adición estándar .....	57
Archivar en memoria .....	101
de manera automática .....	102
manualmente .....	101
Archivo de datos de medición	
borrar .....	104
modificar .....	104
Posiciones de almacenamiento .....	106
AutoRead .....	69, 76
pH .....	27, 48
Redox .....	43, 45

### C

calibración	
Conductibilidad .....	79
ISE .....	50
pH .....	29, 46
Calibración de dos puntos	
ISE .....	51
pH .....	31, 34
Calibración de tres puntos	
ISE .....	52
pH .....	31, 35
Calibración de un punto	
pH .....	31, 34
Compartimento de pilas .....	112
Compensación de temperatura .....	78
Conectar un ordenador / computador PC	107, 108
Conexiones varias .....	16
Conjunto de datos .....	105
Constante celular .....	79
Control de estabilidad	
automáticamente .....	96
manualmente .....	27, 43, 69

### D

Display .....	15
---------------	----

### E

enchufar el transformador de alimentación	13
---	----

### Evaluación de la calibración

Conductibilidad .....	81
ISE .....	54
O2 .....	74
pH .....	37
Exactitud de medición .....	86

### F

Fecha y hora .....	25
--------------------	----

### I

Inicializar .....	97
Interfase RS232 .....	108
intervalo calibración .....	86
Intervalo de almacenamiento .....	101
intervalo de calibración	
Conductibilidad .....	92
O2 .....	90
pH .....	86

### J

Juegos amortiguadores pH .....	84
--------------------------------	----

### M

Medición comparativa (O2) .....	71
Medición de la temperatura	
Conductibilidad .....	78
ISE .....	49
O2 .....	70
pH .....	28, 46
Medir	
Conductibilidad .....	76
ISE .....	47
O2 .....	68
pH .....	27
Potencial Redox .....	43, 45
Mensajes .....	23
Menú de configuración de calibración y medi- ción	
pH/Redox .....	87
Menús (navegación) .....	22
Método de medición .....	56
Adición de muestras .....	61
Adición del valor en blanco .....	66
Adición estándar .....	57
Sustracción de muestras .....	63
Sustracción estándar .....	59
Modo de indicación del valor medido .....	21

**P**

Partes incluidas .....	12
Pendiente	
ISE .....	50
pH .....	29
Puesta en servicio por primera vez .....	12
Punto cero de la cadena de medición del pH .	
29	
Puntos de calibración	
pH .....	36

**R**

Recipiente de calibración de aire .....	71
Refijar .....	97
Registros de calibración .....	80
Reiniciar (reset) .....	97

**S**

Seguridad .....	10
Sustracción de muestras .....	63
Sustracción estándar .....	59

**T**

Teclas .....	14
Transferir valores medidos .....	107
Transmisión de datos .....	107
automáticamente .....	109
manualmente .....	109

**V**

Valor ajustado de fábrica	
Configuración del sistema .....	100
Parámetro de medición .....	97



## 19 Apéndice

### 19.1 Cuadro de solubilidad de oxígeno

Solubilidad de oxígeno en mg/L en agua expuesta a aire saturado de agua a una presión de 760 mm Hg.

Salinidad = Medición de cantidad de sales disueltas en agua.

Clorinidad = Medición de contenido de cloruro, por masa, de agua.

$S(0/00) = 1,80655 \times \text{Clorinidad} (0/00)$

Temp °C	Clorinidad:: 0 Salinidad:: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
0.0	14.621	13.728	12.888	12.097	11.355	10.657
1.0	14.216	13.356	12.545	11.783	11.066	10.392
2.0	13.829	13.000	12.218	11.483	10.790	10.139
3.0	13.460	12.660	11.906	11.195	10.526	9.897
4.0	13.107	12.335	11.607	10.920	10.273	9.664
5.0	12.770	12.024	11.320	10.656	10.031	9.441
6.0	12.447	11.727	11.046	10.404	9.799	9.228
7.0	12.139	11.442	10.783	10.162	9.576	9.023
8.0	11.843	11.169	10.531	9.930	9.362	8.826
9.0	11.559	10.907	10.290	9.707	9.156	8.636
10.0	11.288	10.656	10.058	9.493	8.959	8.454
11.0	10.027	10.415	9.835	9.287	8.769	8.279
12.0	10.777	10.183	9.621	9.089	8.586	8.111
13.0	10.537	9.961	9.416	8.899	8.411	7.949
14.0	10.306	9.747	9.218	8.716	8.242	7.792
15.0	10.084	9.541	9.027	8.540	8.079	7.642
16.0	9.870	9.344	8.844	8.370	7.922	7.496
17.0	9.665	9.153	8.667	8.207	7.770	7.356
18.0	9.467	8.969	8.497	8.049	7.624	7.221
19.0	9.276	8.792	8.333	7.896	7.483	7.090
20.0	9.092	8.621	8.174	7.749	7.346	6.964
21.0	8.915	8.456	8.021	7.607	7.214	6.842
22.0	8.743	8.297	7.873	7.470	7.087	6.723
23.0	8.578	8.143	7.730	7.337	6.963	6.609
24.0	8.418	7.994	7.591	7.208	6.844	6.498
25.0	8.263	7.850	7.457	7.093	6.728	6.390
26.0	8.113	7.711	7.327	6.962	6.615	6.285
27.0	7.968	7.575	7.201	6.845	6.506	6.184
28.0	7.827	7.444	7.079	6.731	6.400	6.085
29.0	7.691	7.317	6.961	6.621	6.297	5.990
30.0	7.559	7.194	6.845	6.513	6.197	5.896
31.0	7.430	7.073	6.733	6.409	6.100	5.806
32.0	7.305	6.957	6.624	6.307	6.005	5.717

Temp °C	Clorinidad:: 0 Salinidad:: 0	5.0 ppt 9.0 ppt	10.0 ppt 18.1 ppt	15.0 ppt 27.1 ppt	20.0 ppt 36.1 ppt	25.0 ppt 45.2 ppt
33.0	7.183	6.843	6.518	6.208	5.912	5.631
34.0	7.065	6.732	6.415	6.111	5.822	5.546
35.0	6.950	6.624	6.314	6.017	5.734	5.464
36.0	6.837	6.519	6.215	5.925	5.648	5.384
37.0	6.727	6.416	6.119	5.835	5.564	5.305
38.0	6.620	6.316	6.025	5.747	5.481	5.228
39.0	6.515	6.217	5.932	5.660	5.400	5.152
40.0	6.412	6.121	5.842	5.576	5.321	5.078
41.0	6.312	6.026	5.753	5.493	5.243	5.005
42.0	6.213	5.934	5.667	5.411	5.167	4.993
43.0	6.116	5.843	5.581	5.331	5.091	4.861
44.0	6.021	5.753	5.497	5.252	5.017	4.793
45.0	5.927	5.665	5.414	5.174	4.944	4.724
46.0	5.835	5.578	5.333	5.097	4.872	4.656
47.0	5.744	5.493	5.252	5.021	4.801	4.589
48.0	5.654	5.408	5.172	4.947	4.730	4.523
49.0	5.565	5.324	5.094	4.872	4.660	4.457
50.0	5.477	5.242	5.016	4.799	4.591	4.392

## 19.2 Valores de calibración de OD%

Presión				Altitud		Valor de calibración
pulgs Hg	mm Hg	kPa	mbar	pies	metros	D.O. %
30.22	767.6	102.3	1023	-276	-84	101
29.92	760	101.3	1013	0	0	100
29.62	752.4	100.3	1003	278	85	99
29.32	744.8	99.3	993	558	170	98
29.02	737.2	98.3	983	841	256	97
28.72	729.6	97.3	973	1126	343	96
28.43	722	96.3	963	1413	431	95
28.13	714.4	95.2	952	1703	519	94
27.83	706.8	94.2	942	1995	608	93
27.53	699.2	93.2	932	2290	698	92
27.23	691.6	92.2	922	2587	789	91
26.93	684	91.2	912	2887	880	90
26.63	676.4	90.2	902	3190	972	89
26.33	668.8	89.2	892	3496	1066	88
26.03	661.2	88.1	881	3804	1106	87
25.73	653.6	87.2	871	4115	1254	86
25.43	646	86.1	861	4430	1350	85
25.13	638.4	85.1	851	4747	1447	84
24.84	630.8	84.1	841	5067	1544	83
24.54	623.2	83.1	831	5391	1643	82
24.24	615.6	82.1	821	5717	1743	81
23.94	608.0	81.06	811	6047	1843	80
23.64	600.4	80.05	800	6381	1945	79
23.34	592.8	79.03	790	6717	2047	78
23.04	585.2	78.02	780	7058	2151	77
22.74	577.6	77.01	770	7401	2256	76
22.44	570.0	75.99	760	7749	2362	75
22.14	562.4	74.98	749	8100	2469	74
21.84	554.8	73.97	739	8455	2577	73
21.54	547.2	72.95	729	8815	2687	72
21.26	539.6	71.94	720	9178	2797	71
20.94	532	70.93	709	9545	2909	70
20.64	524	69.92	699	9917	3023	69
20.35	517	68.91	689	10293	3137	68
20.05	509	67.9	679	10673	3371	67
19.75	502	66.89	669	11058	3371	66

## 20 Información De Contacto

### 20.1 Pedidos Y Servicio Técnico

Teléfono: +1 800 897 4151 (EE. UU.)  
+1 937 767 7241 (Global)  
De lunes a viernes, de 8:00 a 17:00 horas (hora del Este de los EE. UU.)

Fax: +1 937 767 9353 (pedidos)  
+1 937 767 1058 (servicio técnico)

Correo electrónico: [environmental@ysi.com](mailto:environmental@ysi.com)

Dirección postal: YSI Incorporated  
1725 Brannum Lane  
Yellow Springs, OH 45387  
EE. UU.

Internet: [www.ysi.com](http://www.ysi.com)

Cuando realice un pedido, tenga a mano lo siguiente:

- 1 Número de cuenta en YSI (si tiene)
- 2 Nombre y número de teléfono
- 3 Número de orden de compra o tarjeta de crédito
- 4 Número de modelo o descripción breve
- 5 Direcciones de facturación y envío
- 6 Cantidad

### 20.2 Información De Mantenimiento Y Reparaciones

YSI dispone de centros de mantenimiento y reparación autorizados en todo el territorio de los Estados Unidos, así como en otros países. Para obtener información sobre el centro de mantenimiento y reparación más cercano, visite el sitio web [www.ysi.com](http://www.ysi.com) y haga clic en "Support" (Ayuda), o póngase directamente en contacto con el servicio técnico de YSI llamando al número +1 800-897-4151 (EE. UU.) (+1 937-767-7241).

Al devolver un producto para su mantenimiento o reparación, incluya el formulario de devolución del producto con su certificado de limpieza. El formulario debe cumplimentarse en su totalidad para que un centro de mantenimiento y reparación de YSI acepte el instrumento para repararlo. El formulario se puede descargar en [www.ysi.com](http://www.ysi.com) haciendo

clic en "Support" (Ayuda).





# Xylem |'zīləm|

- 1) El tejido en las plantas que hace que el agua suba desde las raíces;
- 2) una compañía líder global en tecnología en agua.

Somos 12.500 personas unificadas por un propósito en común: crear soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de agua de nuestro mundo.

Desarrollar nuevas tecnologías que mejorarán la manera en que se usa, se conserva y se reutiliza el agua en el futuro es un aspecto crucial de nuestra labor. Transportamos, tratamos, analizamos y retornamos el agua al medio ambiente, y ayudamos a las personas a usar el agua de manera eficiente, en sus casas, edificios, fábricas y campos. En más de 150 países, tenemos relaciones sólidas desde hace mucho tiempo con clientes que nos conocen por nuestra potente combinación de marcas de producto líderes y conocimientos de aplicación, con el respaldo de nuestro legado de innovación.

**Para obtener más información, visite [xylem.com](http://xylem.com)**



a **xylem** brand

YSI  
1725 Brannum Lane  
Yellow Springs, OH 45387  
Tel: +1 937-767-7241; 800-765-4974  
Fax: +1 937-767-1058  
Email: [environmental@ysi.com](mailto:environmental@ysi.com)  
Web: [www.ysi.com](http://www.ysi.com)

©Xylem Inc