

949 pH Meter



Manual

8.0949.8101ES / v2 / 2024-05-07



Metrohm AG
CH-9100 Herisau
Suiza
+41 71 353 85 85
info@metrohm.com
www.metrohm.com

949 pH Meter

Manual

Esta documentación está protegida con derechos de autor. Todos los derechos reservados.

Esta documentación constituye un documento original.

Esta documentación se ha elaborado con la mayor precisión. No obstante puede que haya algún error. Le rogamos nos informe de eventuales errores a la dirección arriba indicada.

Exención de responsabilidad

La garantía no incluye deficiencias que surjan por circunstancias que no sean responsabilidad de Metrohm, tales como un almacenamiento inadecuado, uso inapropiado, etc. Las modificaciones no autorizadas en el producto (por ejemplo, conversiones o accesorios) excluyen cualquier responsabilidad del fabricante por los daños resultantes y sus consecuencias. Deben seguirse estrictamente las instrucciones y notas de la documentación del producto de Metrohm. En caso contrario, queda excluida la responsabilidad de Metrohm.

Índice

1	Introducción	1
1.1	Descripción de producto	1
1.2	Versiones del producto	1
1.3	Convenciones gráficas	2
1.4	Visualizar accesorios	3
2	Seguridad	5
2.1	Uso adecuado	5
2.2	Responsabilidad del operador	5
2.3	Requisitos exigidos al personal operario	6
2.4	Indicaciones de seguridad	6
2.4.1	Indicaciones generales de seguridad	6
2.4.2	Seguridad eléctrica	6
2.4.3	Disolventes y productos químicos combustibles	7
3	Visión conjunta del aparato	8
3.1	Conectores	8
3.2	Elementos de visualización y elementos de manejo	9
3.2.1	Visión conjunta	9
3.2.2	Pantalla	10
3.2.3	Indicador de estado del LED	11
4	Instalación	13
4.1	Desembalar y comprobar aparato	13
4.1.1	Embalaje	13
4.1.2	Comprobación	13
4.1.3	Ámbito de aplicación	13
4.1.4	Lugar de instalación	13
4.2	Enchufar cable de alimentación	14
4.3	Conectar impresora	15
5	Manejo	16
5.1	Encender y apagar aparato	16
5.2	Operación del aparato	16
5.3	Medida de la temperatura	18
5.4	Ajustes	19



5.5	Parámetro de pH	20
5.5.1	Sensores	20
5.5.2	Ajustes de pH	20
5.5.3	Calibración automática	24
5.5.4	Calibración manual	27
5.5.5	Medida de pH	30
5.6	Parámetros ORP	31
5.6.1	Sensores	31
5.6.2	Ajustes ORP	32
5.6.3	Calibración automática	35
5.7	Procesamiento de datos	36
5.7.1	General	36
5.7.2	Ajustes de procesamiento de datos	37
5.7.3	Registro de datos automático	39
5.7.4	Registro de datos manual	40
5.7.5	Imprimir datos	41
5.7.6	Abrir memoria	42
5.8	Ajustes del aparato	42
6	Mantenimiento	45
6.1	Cuidado	45
6.2	Mantenimiento a cargo del representante de servicio regional de Metrohm	45
6.3	Limpieza	46
7	Solución de problemas	47
7.1	Aspectos generales	47
7.2	Problemas	48
7.2.1	Soluciones de problemas	48
7.3	Mensajes	49
8	Reciclaje y eliminación	51
9	Apéndice	52
9.1	Series de tampones almacenadas	52
9.1.1	Metrohm	53
9.1.2	NIST (según la norma DIN 19266, 2015)	53
9.1.3	USA	54
10	Características técnicas	56

Índice de las ilustraciones

Figura 1	949 pH Meter – Conectores	8
Figura 2	949 pH Meter – Elementos de visualización y elementos de manejo	9
Figura 3	Indicación en pantalla	10

1 Introducción

1.1 Descripción de producto

El 949 pH Meter está concebido para el uso fijo en el laboratorio. El aparato es ideal para realizar medidas de pH rápidas y fiables en el laboratorio y ofrece funciones adicionales como la medida de mV, de ORP o de la temperatura. El 949 pH Meter es compatible con todos los electrodos pH analógicos de Metrohm y puede calibrarse de forma rápida y fiable gracias a las tablas de tampones predefinidas.

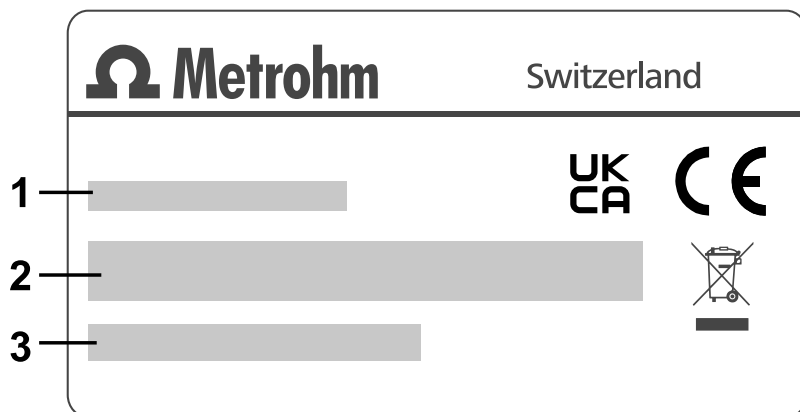
1.2 Versiones del producto

El 949 pH Meter está disponible en las siguientes versiones:

Tabla 1 Versiones del producto

N.º art.	Designación	Característica de la versión
2.949.0210	949 pH Meter	con portaelectrodos y fuente de alimentación
2.949.0220	949 pH Meter	con portaelectrodos, fuente de alimentación y Solitrode con cable fijo

En la placa de características se indican el número de artículo y el número de serie para identificar el producto.



1 Número de artículo Metrohm

2 Código de barras

3 Número de serie

1.3 Convenciones gráficas

En la presente documentación se utilizan los siguientes símbolos y formatos:

(5-12)

Referencia cruzada a la leyenda de una figura

El primer número se refiere al número de la figura y el segundo, al elemento del aparato representado en la figura.

1

Paso de instrucción

Ejecute los pasos de forma consecutiva.

Método

Texto del diálogo, Parámetro en el programa

Archivo ► Nuevo

Menú o elemento de menú

[Siguiente]

Botón o tecla



ADVERTENCIA

Este símbolo advierte de un posible peligro de muerte o de sufrir lesiones.



ADVERTENCIA

Este símbolo advierte del riesgo de sufrir una descarga eléctrica.

**ADVERTENCIA**

Este símbolo advierte del peligro por calor o piezas calientes.

**ADVERTENCIA**

Este símbolo advierte de un posible peligro biológico.

**ADVERTENCIA**

Advertencia de radiación óptica

**ATENCIÓN**

Este símbolo advierte de un posible deterioro de los aparatos o de sus componentes.


**NOTA**

Este símbolo indica información y consejos adicionales.

1.4 Visualizar accesorios

En el sitio web de Metrohm se puede consultar la información actual sobre el suministro básico y los accesorios opcionales.

1 Buscar producto en el sitio web

- Acceder al sitio web <https://www.metrohm.com>.
- Hacer clic en .
- Introducir el número de artículo del producto (p. ej. **2.1001.0010**) en el campo de búsqueda y pulsar **[Enter]**.

Aparece el resultado de la búsqueda.

2 Visualizar la información sobre el producto

- Para visualizar los productos que coinciden con el término de búsqueda, hacer clic en **Modelos de producto**.
- Hacer clic en el producto deseado.

Se mostrará la información detallada del producto.

3 Visualizar los accesorios y descargar la lista de accesorios

- Para visualizar los accesorios, desplazarse hasta **Accesorios y más**.
 - Se muestra el **suministro básico**.
 - Hacer clic en **[Piezas opcionales]** para visualizar los accesorios opcionales.



- Para descargar la lista de accesorios, hacer clic en **[Descargar accesorios PDF]** en **Accesorios y más**.



NOTA

Metrohm recomienda guardar la lista de accesorios como referencia.

2 Seguridad

2.1 Uso adecuado

El presente aparato es adecuado para realizar medidas en productos químicos y muestras combustibles. Por ello, para poder utilizar el 949 pH Meter es necesario que el usuario tenga conocimientos básicos y experiencia con el manejo de sustancias tóxicas y corrosivas. Además, se requieren conocimientos sobre la aplicación de las medidas de protección contra incendios prescritas en los laboratorios.

2.2 Responsabilidad del operador

El operador debe garantizar el cumplimiento de las normas básicas de seguridad laboral y prevención de accidentes en los laboratorios químicos. El operador tiene las siguientes responsabilidades:

- Formar al personal en el manejo seguro del producto.
- Formar al personal en el uso del producto de acuerdo con la documentación del usuario (por ejemplo, instalación, funcionamiento, limpieza, eliminación de fallos).
- Formar al personal en las normas básicas de seguridad laboral y prevención de accidentes.
- Proporcionar equipo de protección personal (por ejemplo, gafas de seguridad, guantes).
- Proporcionar herramientas y equipos adecuados para realizar el trabajo de forma segura.

El producto solo puede utilizarse cuando está en perfecto estado. Las siguientes medidas son necesarias para garantizar el funcionamiento seguro del producto:

- Comprobar el estado del producto antes de utilizarlo.
- Solucionar inmediatamente los defectos y las averías.
- Mantener y limpiar el producto regularmente.

2.3 Requisitos exigidos al personal operario

Únicamente el personal cualificado puede manejar el producto. El personal cualificado son las personas que cumplen los siguientes requisitos:

- Conocer y cumplir la normativa básica sobre seguridad laboral y prevención de accidentes en los laboratorios químicos.
- Disponer de conocimientos sobre la manipulación de productos químicos peligrosos. El personal es capaz de reconocer y evitar posibles peligros.
- Disponer de conocimientos sobre la aplicación de medidas de protección contra incendios para laboratorios.
- Utilizar y entender correctamente la información relevante para la seguridad. El personal puede manejar el producto con seguridad.
- Leer y comprender la documentación del usuario. El personal maneja el producto según las instrucciones de la documentación del usuario.

2.4 Indicaciones de seguridad

2.4.1 Indicaciones generales de seguridad



ADVERTENCIA

Utilice este aparato observando siempre las indicaciones de la presente documentación.

Este aparato ha salido de fábrica en perfecto estado técnico de seguridad. Para mantener este estado y para una operación segura del aparato, deben observarse escrupulosamente las siguientes indicaciones.

2.4.2 Seguridad eléctrica

Queda garantizada la seguridad eléctrica para el manejo del aparato en el marco de la norma internacional CEI 61010.



ADVERTENCIA

Solo se permite realizar trabajos de reparación en los componentes electrónicos al personal cualificado de Metrohm.

**ADVERTENCIA**

No abra nunca la carcasa del aparato, ya que podría dañarlo.

En el interior de la carcasa no hay piezas en las que el usuario deba realizar ningún mantenimiento ni que deban sustituirse.

Fuente de alimentación**ADVERTENCIA**

Utilice la fuente de alimentación únicamente para los fines previstos. El uso inadecuado o el uso de una fuente de alimentación no homologada o no compatible puede provocar incendios y la anulación de la homologación o la garantía.

Si tiene la impresión de que la fuente de alimentación se ha dañado, encargue su revisión a un centro de servicio técnico. No utilice fuentes de alimentación dañadas.

No utilice la fuente de alimentación al aire libre.

2.4.3 Disolventes y productos químicos combustibles**ADVERTENCIA**

Al trabajar con disolventes y productos químicos combustibles se deben observar las medidas de seguridad correspondientes.

- Instale el aparato en un lugar bien ventilado (p. ej., vitrina de laboratorio).
- Mantenga alejadas del lugar de trabajo todas las fuentes de ignición.
- Elimine de inmediato los líquidos y materias sólidas derramados.
- Siga las indicaciones de seguridad del fabricante de los productos químicos.

3 Visión conjunta del aparato

3.1 Conectores

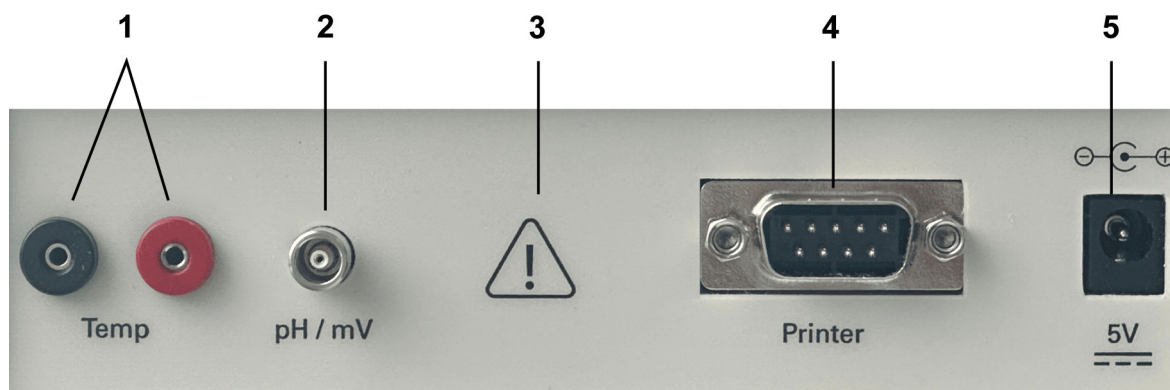


Figura 1 949 pH Meter – Conectores

1 Toma de conexión Temp
Conector del sensor de temperatura Pt1000

2 Toma de conexión pH/mV
Conexión para electrodos pH y electrodos redox

3 Símbolo de aviso

4 Toma de conexión Impresora
Conexión RS-232 para impresora u ordenador

5 Toma de conexión a la red 5 V CC

3.2 Elementos de visualización y elementos de manejo

3.2.1 Visión conjunta

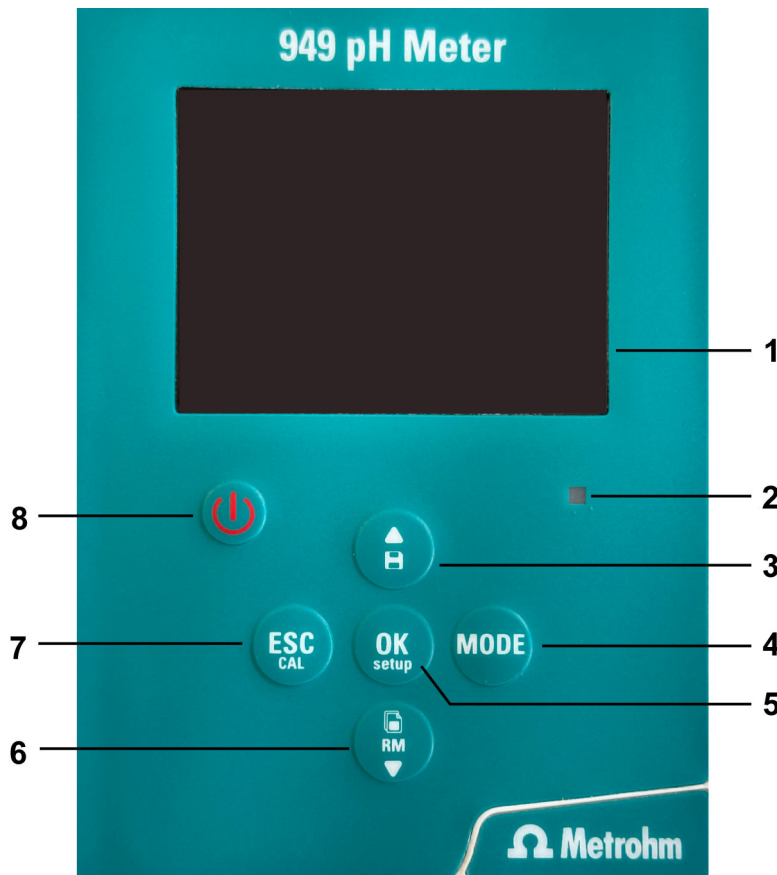


Figura 2 949 pH Meter – Elementos de visualización y elementos de manejo

1 Pantalla	2 Indicador de estado del LED
3 Botón de dirección superior Botón de dirección para navegar por submenús y entre los valores almacenados, para cambiar valores, para guardar e imprimir los valores	4 Botón de modo Selección entre los parámetros de medida pH, mV, ORP (potencial de reducción de oxidación)
5 Botón de entrada y botón de menú Para acceder a los ajustes, seleccionar la función o el valor, confirmar el valor durante la calibración	6 Botón de dirección inferior Botón de dirección para navegar por submenús y entre los valores almacenados, para cambiar valores, para acceder a los valores almacenados
7 Botón de cancelación y botón de calibración Volver al <i>modo de medida</i> , iniciar la calibración	8 Botón on/off Enciende o apaga el aparato.



Tabla 2 Iconos de los botones

Icono	Botón
	Botón on/off
	Botón de dirección superior
	Botón de cancelación y botón de calibración
	Botón de entrada y botón de menú
	Botón de modo
	Botón de dirección inferior

3.2.2 Pantalla

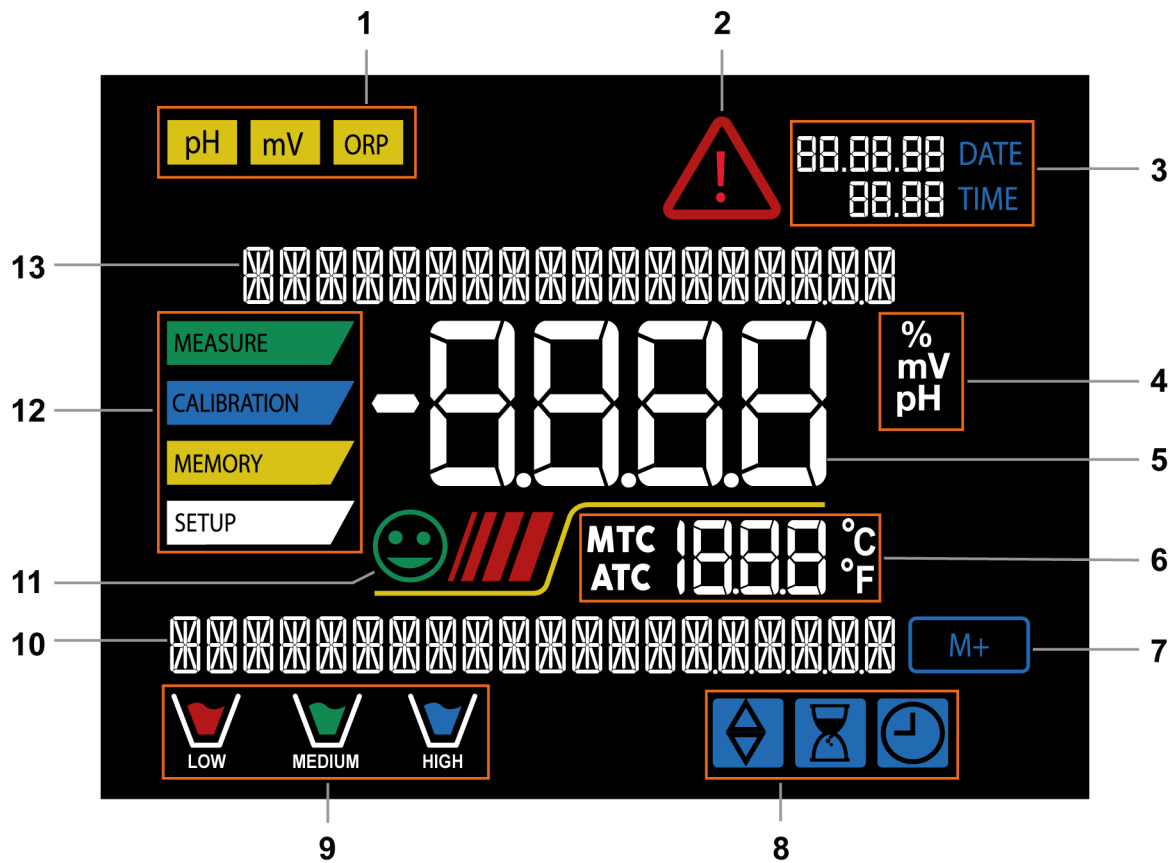


Figura 3 Indicación en pantalla

1	Parámetros de medida	2	Símbolo de error
3	Indicación fecha y hora	4	Unidad de medida

5 Valor medido	6 Temperatura y tipo de compensación
7 Cantidad de valores almacenados	8 Símbolos de información
9 Gama de calibración del electrodo	10 Cuadro de texto inferior
11 Indicador de estabilidad	12 Modo de funcionamiento
13 Cuadro de texto superior	

Tabla 3 Símbolos en la pantalla














Símbolo	Significado
	Los valores se recopilan automáticamente.
	Se establece o se alcanza el tiempo de calibración.
	Use los botones  y  para el manejo del aparato.
	La medida es estable.
	Se está midiendo el valor. El valor medido aún no es estable.
	Número de valores almacenados para el parámetro de medida respectivo
	Hay un mensaje de error.










Tabla 4 Gama de calibración del electrodo

Símbolo	Valor de pH del tampón
	Ácido < 6,5
	Neutro 6,5 ~ 7,5
	Alcalino > 7,5

3.2.3 Indicador de estado del LED

LED de 2 colores (rojo y verde) que proporciona al usuario información importante sobre el estado del aparato:

Función	Color del LED	Descripción
Encendido		On

Función	Color del LED	Descripción
Off		On
En espera		Parpadea cada 20 s
Medida estable		Parpadea cada 3 s
Error en la calibración		Parpadea cada 1 s
Error en la medida		Parpadea cada 3 s
Tiempo para guardar los valores		Se ilumina y se apaga rápidamente
Abre el modo de almacenamiento		Alternancia entre VERDE y ROJO, pausa de 5 s
Confirmación de la selección		Se enciende durante 1 s
Indicaciones controladas por tiempo		On

4 Instalación

4.1 Desembalar y comprobar aparato

4.1.1 Embalaje

El producto y los accesorios se suministran en un embalaje especial muy bien protegido. Asegúrese de conservar este embalaje para garantizar un transporte seguro del producto. Si existe un tornillo fijador de transporte, guárdelo también y reutilícelo.

4.1.2 Comprobación

Revise la entrega inmediatamente después de recibirla:

- Compruebe la integridad de la entrega mediante el albarán de entrega.
- Compruebe si el producto está dañado.
- Si la entrega está incompleta o dañada, póngase en contacto con el representante regional de Metrohm.

4.1.3 Ámbito de aplicación

El 949 pH Meter fue diseñado para su aplicación en laboratorio.



ATENCIÓN

Influencia atmosférica

Daños en el aparato causados por la exposición a la radiación solar o a temperaturas en el rango de congelación.

En caso de no utilizar el aparato, no exponerlo a la radiación solar directa o a temperaturas por debajo de 0 °C.

4.1.4 Lugar de instalación

Coloque el aparato en una mesa de laboratorio plana y estable a la que se pueda acceder fácilmente por delante y por los lados. Metrohm recomienda colocar el aparato a una distancia mínima de 20 cm de piezas o elementos situados por encima y alrededor de él.

Al colocar el aparato de este modo, ya no existe ningún riesgo residual de daños causados por el manejo manual de cargas.

Asegúrese de que el aparato y su entorno están correctamente iluminados.

4.2 Enchufar cable de alimentación



ADVERTENCIA

Descarga eléctrica a causa del potencial eléctrico

Riesgo de lesiones al tocar componentes que se hallan bajo tensión eléctrica o a causa de la humedad en piezas conductivas.

- Nunca abra la carcasa del aparato mientras el cable de alimentación esté conectado.
- Proteja las piezas conductivas (p. ej. fuente de alimentación, cable de alimentación, tomas de conexión) contra la humedad.
- Si sospecha que ha penetrado humedad en el aparato, desconecte el aparato del suministro eléctrico.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación en componentes eléctricos y electrónicos solo debe realizarlos personal cualificado para ello por Metrohm.



ATENCIÓN

- Use únicamente el cable de alimentación original.
- Asegúrese de que las normas eléctricas de la línea en la que se va a instalar el aparato coinciden con la tensión y la frecuencia de funcionamiento del aparato.

Enchufar cable de alimentación

- 1** Enchufe el cable de alimentación suministrado en la toma de conexión a la red de **5 V** ubicada en la parte posterior del aparato.
- 2** Conecte el cable de alimentación al suministro eléctrico.

4.3 Conectar impresora

Enchufe la impresora de matriz TX-900MH para la visualización del informe en la toma de conexión **Printer** mediante un cable RS-232.



NOTA

Use solo la impresora de matriz TX-900MH.

Para obtener información adicional, póngase en contacto con su representante regional de Metrohm.

5 Manejo

5.1 Encender y apagar aparato

Encender aparato

- 1 Pulsar el botón .


El aparato pasa al *modo de medida* con el último parámetro usado.



NOTA

Al usar el aparato por primera vez, el aparato solicita la actualización de la fecha y la hora durante la fase de inicio (*véase capítulo 5.8, página 42*).

Apagar aparato

- 1 Pulse el botón  para pasar al *modo de medida*.
- 2 Pulsar el botón .

El LED se enciende en color rojo.

5.2 Operación del aparato

Parámetros de medida


El parámetro de medida actual se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla.

Los siguientes parámetros de medida están disponibles para su selección:

Parámetros de medida	Funciones
pH	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medir el valor de pH ▪ Calibrar ▪ Abrir la memoria

Parámetros de medida	Funciones
mV	<ul style="list-style-type: none"> Visualizar potencial en mV Medir potencial en mV Abrir la memoria
ORP	<ul style="list-style-type: none"> Medir en mV el potencial de reducción de oxidación Calibrar Abrir la memoria


Cambiar parámetros de medida

- 1 Pulse el botón  para cambiar entre los distintos parámetros de medida.



NOTA

Después de llegar al último parámetro, el aparato vuelve automáticamente al primer parámetro.

- 2 En las secciones **pH** y **ORP**, pulse el botón  para iniciar la calibración del parámetro activo.

Modo de funcionamiento

Se muestra el modo de funcionamiento actual en la parte izquierda de la pantalla.



NOTA

El cambio del modo de funcionamiento se indica mediante un parpadeo en la pantalla.




Se pueden seleccionar los siguientes modos de funcionamiento:

Modo de funcionamiento	Significado
MEASURE	El aparato está en <i>modo de medida</i> .
CALIBRATION	El aparato está en <i>modo de calibración</i> (automática o manual).

Modo de funcionamiento	Significado
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SETUP</div>	El aparato está en <i>modo de ajuste</i> . Los menús de configuración pueden referirse a las propiedades de los parámetros, a los ajustes de procesamiento de datos o a los ajustes del aparato.
<div style="background-color: #FFD700; padding: 2px; display: inline-block;">MEMORY</div>	El aparato está en modo de <i>abrir memoria</i> . Se muestran los valores guardados para el parámetro correspondiente.

Cambiar modo de funcionamiento

Después de poner en marcha el aparato, este se encuentra automáticamente en el *modo de medida*.

- 1 Pulse el botón  para cambiar entre el *modo de medida* y el *modo de calibración*.
- 2 En el *modo de medida*, pulse el botón  para pasar al *modo de ajuste*.
- 3 En el *modo de medida*, pulse el botón  en el parámetro deseado para cambiar al modo de *abrir memoria*.

En la pantalla aparecerán los últimos valores guardados.

5.3 Medida de la temperatura






Compensación automática de temperatura (ATC)

La temperatura de muestras se mide directamente mediante un sensor de temperatura Pt1000. El sensor de temperatura puede ser externo o estar integrado en el electrodo.





Compensación manual de temperatura (MTC)

Si no hay ningún sensor de temperatura conectado, el valor de temperatura debe modificarse manualmente:

Ajustar manualmente la temperatura

- 1 Mantenga pulsado el botón  o  durante 3 segundos hasta que el valor de temperatura empiece a parpadear.
- 2 Ajuste el valor con los botones  y .
- 3 Confirme el ajuste con el botón .

5.4 Ajustes

- 1 En el *modo de medida*, pulse el botón  para acceder a los ajustes.
- 2 Seleccione el parámetro a editar con los botones  o .
- 3 Confirme la selección con el botón .

Se pueden seleccionar los siguientes menús de configuración:

Designación	Significado	Opciones
PH SETTINGS	Ajustes de pH	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección de tampón ▪ Resolución ▪ Estabilidad ▪ Datos de calibración de pH ▪ Tiempo de calibración de pH ▪ Restablecer ajustes de pH ▪ Compensación de temperatura de pH
ORP SETTINGS	Ajustes ORP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datos de calibración ORP ▪ Tiempo de calibración ORP ▪ Restablecer ajustes ORP ▪ Compensación de temperatura ORP

Designación	Significado	Opciones
LOG SETTINGS	Opciones de procesamiento de datos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro de datos ▪ Borrar datos ▪ Enviar datos ▪ Imprimir datos
SETTINGS	Ajustes del aparato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unidad de temperatura ▪ Fecha y hora ▪ Brillo ▪ Número de serie ▪ Restablecer ajustes del aparato

5.5 Parámetro de pH

5.5.1 Sensores






El 949 pH Meter se puede utilizar con sensores de pH combinados con o sin sensor de temperatura integrado.

Conectar sensor

- 1 Inserte el electrodo pH en la toma de conexión **pH/mV**.
- 2 Inserte el sensor de temperatura en la toma de conexión **Temp**.

5.5.2 Ajustes de pH

Abrir ajustes de pH

- 1 En el *modo de medida*, pulse el botón  para acceder a los ajustes.
- 2 Pulse el botón  para acceder a los ajustes de pH **P1.0**.
- 3 Con los botones  y  seleccione el ajuste que desea editar.
- 4 Confirme la selección con el botón .


En los ajustes de pH encontrará los siguientes submenús:

Ajuste	Significado	Selección	Valor por defecto
P1.1 CAL BUFFER SELECT	Selección de tampón	METROHM CUSTOM USA NIST	METROHM
P1.2 SELECT RESOLUTION	Resolución	0,1... 0,01	0,01
P1.3 STABILITY FILTER	Estabilidad	LOW MEDIUM HIGH	MEDIUM
P1.6 CALIBRATION DATA	Datos de calibración de pH	VIEW PRINT	
P1.7 SET DUE CAL	Tiempo de calibración de pH	NO HOURS DAYS	NO
P1.8 RESET SETTINGS	Restablecer ajustes de pH	YES NO	NO
P1.9 TEMPERATURE CAL	Compensación de temperatura de pH	YES NO	

P1.1 Selección de tampón

La familia de tampones para la calibración del electrodo se selecciona en **P1.1**.

Se pueden calibrar de 1 a 3 puntos.

- Pulse el botón  durante la calibración para salir y guardar los puntos calibrados hasta ese momento.

El 949 pH Meter reconoce automáticamente (*véase capítulo 5.5.3, página 24*) 3 familias de tampones (**METROHM, USA, NIST**). Además, se puede realizar una calibración manual (*véase capítulo 5.5.4, página 27*) (**CUSTOM**) con hasta 2 puntos de calibración con valores definidos por el usuario.

- Tampón **METROHM**: 4,00... 7,00¹⁾ ... 9,00
- Tampón **USA**: 1,68... 4,01... 7,00¹⁾ ... 10,01... 12,45
- Tampón **NIST**: 1,68... 4,00... 6,86¹⁾ ... 9,18... 12,46

Valor por defecto: **METROHM**

¹⁾El punto neutro siempre se solicita primero.

En el *modo de medida*, hay una fila de vasos en la parte inferior izquierda de la pantalla. Esta fila muestra qué tampones se utilizaron en la última calibración automática y en la última calibración manual.

P1.2 Resolución

La resolución para la medida de pH se selecciona en **P1.2**.

- **0,1**
- **0,01**

Valor por defecto: **0,01**

P1.3 Estabilidad

La estabilidad para la medida de pH se selecciona en **P1.3**.

Metrohm recomienda esperar a la estabilidad de la medida indicada por el símbolo 😊. Si la medida no es estable, aparece el símbolo **///** en la pantalla.

- **LOW**: El símbolo 😊 también aparece si la estabilidad de la medida es baja. Los valores medidos están dentro de 1,2 mV.
- **MEDIUM**: Los valores medidos están dentro de 0,6 mV.
- **HIGH**: El símbolo 😊 solo aparece si la estabilidad de la medida es alta. Los valores medidos están dentro de 0,3 mV.

Valor por defecto: **MEDIUM**

P1.6 Valores de calibración de pH

En **P1.6**, se visualizan o imprimen los resultados de la última calibración realizada.

VIEW

Los siguientes resultados se muestran automáticamente en la pantalla uno tras otro:

- Fecha y hora de la calibración, vaso con los tampones utilizados
- Valor de desviación del electrodo en mV
- 1.ª pendiente en % en la gama de medida
- 2.ª pendiente en % en la gama de medida (solo se muestra para 3 puntos de calibración)



NOTA

El 949 pH Meter solo acepta calibraciones con electrodos pH con una pendiente en una gama de aceptación entre 80% y 120%. La calibración no puede completarse fuera de la gama de aceptación. En la pantalla aparece el mensaje de error **SLOPE OUT OF RANGE**.

PRINT

Se imprimen los siguientes resultados:

- Número de modelo y número de serie
- Fecha y hora de la calibración
- Valor de desviación del electrodo en mV
- Gama de pH con pendiente relativa



NOTA

- Use exclusivamente la impresora original especificada por el fabricante.
- Compruebe que la impresora está conectada y encendida.
- Asegúrese de que el rollo de papel y el casete están insertados correctamente.

Para obtener información adicional, consulte el manual de la impresora.

P1.7 Tiempo de calibración de pH

En **P1.7** se ajusta el tiempo hasta la siguiente calibración. El ajuste en **P1.7** es importante para los protocolos PCL. No se ha fijado ningún valor por defecto para el tiempo de calibración.

1 Seleccionar unidad

- Seleccione **HOURS** o **DAYS** con los botones y .
- Confirme la selección con el botón .

En el centro de la pantalla aparece un número. Este número define los días u horas que transcurren entre 2 calibraciones.

2 Ajustar tiempo

- Modifique el número usando los botones y .
- Confirme el ajuste con el botón .

En cuanto se haya ajustado un tiempo de calibración, en el *modo de medida* aparecerá el símbolo en la pantalla.

En cuanto se alcance el tiempo de calibración establecido, el 949 pH Meter impedirá realizar más medidas y en la pantalla parpadearán los símbolos y .




El mensaje **MAKE A NEW CAL** solicita al usuario que vuelva a calibrar el sensor de pH.

3 Iniciar calibración

Pulse el botón para iniciar la calibración.

P1.8 Restablecer ajustes de pH

En **P1.8**, todos los ajustes de pH se pueden restablecer a los valores por defecto.

- 1 Si el 949 pH Meter no funciona correctamente o está mal calibrado, utilice los botones  y  para seleccionar **YES**.
- 2 Confirme la selección con el botón .






NOTA

Al restablecer los ajustes de pH, se conservan todos los datos guardados.

P1.9 Compensación de temperatura de pH

Todos los aparatos del tipo 949 pH Meter están precalibrados para medir correctamente la temperatura. En caso de un funcionamiento incorrecto del sensor de temperatura, puede haber una diferencia entre la temperatura medida y la temperatura real.


En **P1.9** se puede realizar un ajuste de compensación de la temperatura de hasta ± 5 °C:

- 1 Utilice los botones  y  para corregir el valor de compensación de temperatura.
- 2 Confirme el ajuste con el botón .




5.5.3 Calibración automática


La calibración automática se ilustra mediante el ejemplo de la calibración de 3 puntos con los tampones Metrohm (7,00 / 4,00 / 9,00).

Calibrar 1.º punto

- 1 En el *modo de medida*, en la sección **pH** pulse el botón  para entrar en el *modo de calibración*.

En la pantalla aparecerá el mensaje **1ST POINT PH 7.00**. El mensaje indica que el 949 pH Meter requiere el valor neutro como primer punto de calibración.

- 2 Retire el carcaj del electrodo.
- 3 Desenrosque el tapón del orificio de llenado del electrodo.
- 4 Lave el electrodo con agua destilada.
- 5 Sumerja el electrodo en la solución tampón de pH 7,00.
En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.
- 6 En cuanto se reconozca el tampón 7,00 y aparezca el símbolo , pulse el botón .

El valor medido parpadea en la pantalla. El símbolo  en la parte inferior izquierda significa que el 949 pH Meter está calibrado en el rango neutro.

El 949 pH Meter está listo para reconocer el punto de calibración 2.


Además del mensaje **2ND POINT PH**, aparecen alternativamente todos los tampones que el 949 pH Meter puede reconocer automáticamente.




NOTA

El mensaje **CHANGE BUFFER** solicita al usuario cambiar la solución tampón.




Calibrar 2.º punto

- 1 Retire el electrodo de la solución tampón.
- 2 Lave el electrodo con agua destilada.
- 3 Sumerja el electrodo en la solución tampón de pH 4,00.
En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.



- 4 En cuanto se reconozca el tampón 4,00 y aparezca el símbolo 😊, pulse el botón .

En la pantalla aparece el valor medido y poco después, la pendiente.

El símbolo  aparece junto al símbolo . El símbolo  significa que el 949 pH Meter está calibrado en el rango ácido.

El 949 pH Meter está listo para reconocer el punto de calibración 3.

Además del mensaje **3RD POINT PH**, aparecen alternativamente todos los tampones que el 949 pH Meter puede reconocer automáticamente.



NOTA

El mensaje **CHANGE BUFFER** solicita al usuario cambiar la solución tampón.

Calibrar 3.º punto


- 1 Retire el electrodo de la solución tampón.
- 2 Lave el electrodo con agua destilada.
- 3 Sumerja el electrodo en la solución tampón de pH 9,00.

En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.







NOTA



Cuando se pasa de un valor de pH ácido a un valor de pH alcalino, puede tardar unos segundos más en alcanzar la estabilidad.

- 4 En cuanto se reconozca el tampón 9,00 y aparezca el símbolo 😊, pulse el botón .

En la pantalla aparece el valor medido y poco después, la 2.ª pendiente.

El símbolo  aparece junto a los símbolos  y . El símbolo  significa que el 949 pH Meter está calibrado en el rango alcalino.

Después de completar el 3.º punto de calibración, el 949 pH Meter vuelve automáticamente al *modo de medida*.

- Para una calibración de 1 punto, pulse el botón  después de completar el 1.º punto de calibración.
- Para una calibración de 2 puntos, pulse el botón  después de completar el 2.º punto de calibración.



NOTA

La calibración de los electrodos es importante para la calidad y precisión de la medida. Verifique si los tampones usados están nuevos y limpios, y tienen la misma temperatura.



ATENCIÓN




Antes de continuar con los procesos de calibración de los sensores, lea cuidadosamente las fichas de datos de seguridad de las siguientes sustancias utilizadas:

- Soluciones tampón
- Solución de conservación para electrodos pH
- Electrolito para electrodos pH





5.5.4 Calibración manual

La calibración manual se ilustra mediante el ejemplo de la calibración de 2 puntos al pH 6,79 y pH 4,65 (DIN 19267).






Acceder al menú

- 1 Abrir ajustes de pH.
- 2 Con los botones  y  seleccione el ajuste **P1.1**.
- 3 Confirme la selección con el botón .



- 4 Con los botones  y , seleccione **CUSTOM**.
- 5 Confirme la selección con el botón .
- 6 Pulse dos veces el botón  para volver al *modo de medida* en la sección **pH**.

Calibrar 1.º punto



- 1 Pulse el botón  para pasar al *modo de calibración*.
- 2 Lave el electrodo con agua destilada.
- 3 Sumerja el electrodo en la primera solución tampón de pH (por ejemplo, pH 6,79).
En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.
- 4 En cuanto aparezca el símbolo  y el valor de pH parpadee, ingrese el valor correcto con los botones  y  (por ejemplo, 6,79).




NOTA

- El mensaje **ADJUST VALUE** solicita al usuario que ajuste el valor.
- Verifique el valor tampón según la temperatura.

En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.

- 5 En cuanto aparezca nuevamente el símbolo , confirme el primer punto de calibración con el botón .

En la pantalla, el valor de pH medido parpadea. El símbolo  aparece con el color distintivo del primer tampón.




Calibrar 2.º punto

1 Retire el electrodo de la solución tampón.

2 Lave el electrodo con agua destilada.

3 Sumerja el electrodo en la siguiente solución tampón de pH (por ejemplo, pH 4,65).

En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.



4 En cuanto aparezca el símbolo  y el valor de pH parpadee, ingrese el valor correcto con los botones  y  (por ejemplo, 4,65).





NOTA

El mensaje **ADJUST VALUE** solicita al usuario que ajuste el valor.


En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.

5 En cuanto aparezca nuevamente el símbolo , confirme el segundo punto de calibración con el botón .

En la pantalla parpadea el valor medido y poco después, la pendiente.

Junto al símbolo  aparece el símbolo  con el color distintivo del segundo tampón.


Después de completar el 2.º punto de calibración, el 949 pH Meter vuelve automáticamente al *modo de medida*.

- Para una calibración de 1 punto, pulse el botón  después de completar el 1.º punto de calibración.

**NOTA**

Si se está trabajando con la medida manual de la temperatura, actualice el valor de temperatura antes de la calibración del 949 pH Meter (*véase capítulo 5.3, página 18*).

5.5.5 Medida de pH**Medir valor de pH****1**

En el *modo de medida* pulse repetidamente el botón  hasta que en la esquina superior izquierda de la pantalla aparezca **pH**.

2

Inserte el electrodo en la toma de conexión **pH/mV**.

**NOTA**

Si no se usa un electrodo con sensor de temperatura integrado o con un sensor de temperatura Pt1000 externo, Metrohm recomienda actualizar manualmente el valor de temperatura (*véase capítulo 5.3, página 18*).

3

Retire el carcaj del electrodo.

4

Desenrosque el tapón del orificio de llenado del electrodo.


5

Lave el electrodo con agua destilada.

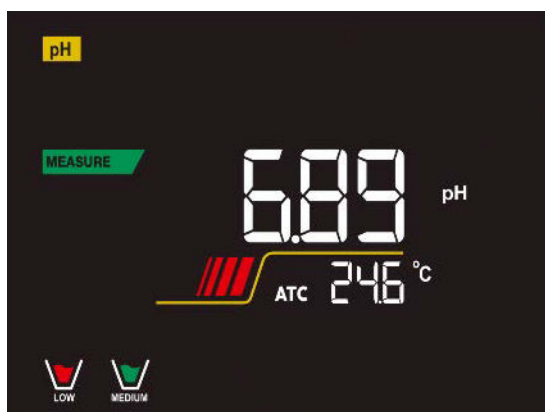
6

Sumerja el electrodo en la muestra.

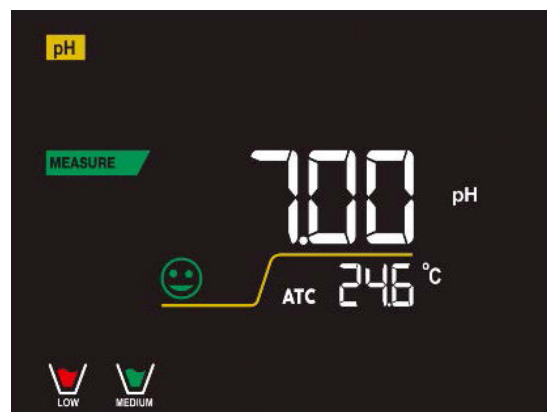
**NOTA**

Si aparece el símbolo  en la pantalla, la medida aún no es estable. La medida solo es correcta en cuanto aparezca el símbolo





Ejemplo de una medida inestable



Ejemplo de una medida estable

Conservar electrodo

- 1 Lave el electrodo con agua destilada después de la medida.
- 2 Coloque el electrodo en la solución de conservación recomendada (6.2323.000 con electrolito $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$).

El 949 pH Meter es adecuado para medidas de precisión. Además, el 949 pH Meter ofrece la posibilidad de ver siempre los valores de calibración o establecer una fecha de caducidad.

5.6 Parámetros ORP

5.6.1 Sensores








Los sensores ORP se pueden usar en el 949 pH Meter para medir el potencial de reducción de oxidación.

Enchufar sensores

- 1 Enchufe el electrodo redox en la toma de conexión de **pH/mV**.
- 2 Si es necesario, enchufe el sensor de temperatura en la toma de conexión **Temp**.

5.6.2 Ajustes ORP

Abrir ajustes ORP

- 1 En el *modo de medida*, pulse el botón  para acceder a los ajustes.
- 2 Con los botones  y , seleccione los ajustes de parámetros ORP **P2.0**.
- 3 Confirme la selección con el botón .
- 4 Con los botones  y , seleccione el ajuste que desea editar.
- 5 Confirme la selección con el botón .

En los ajustes ORP encontrará los siguientes submenús:

Ajuste	Significado	Selección	Valor por defecto
P2.6 CALIBRATION DATA	Datos de calibración ORP	VIEW PRINT	
P2.7 SET DUE CAL	Tiempo de calibración ORP	NO HOURS DAYS	NO
P2.8 RESET SETTINGS	Restablecer ajustes ORP	YES NO	NO
P2.9 TEMPERATURE CAL	Compensación de temperatura ORP	YES NO	NO

P2.6 Datos de calibración ORP

En **P2.6**, se visualiza o imprime la información de la última calibración realizada.

VIEW

Los siguientes resultados se muestran automáticamente en la pantalla uno tras otro:

- Fecha y hora de la calibración
- Valor de desviación del electrodo en mV

- Temperatura de calibración

PRINT

Se imprimen los siguientes resultados:

- Número de modelo y número de serie
- Fecha y hora de la calibración
- Valor de desviación del electrodo en mV
- Temperatura de calibración



NOTA




- Use exclusivamente la impresora original especificada por el fabricante.
- Compruebe que la impresora está conectada y encendida.
- Asegúrese de que el rollo de papel y el casete están insertados correctamente.

Para obtener información adicional, consulte el manual de la impresora.

P2.7 Tiempo de calibración ORP




En **P2.7** se ajusta el tiempo hasta la siguiente calibración. El ajuste en **P2.7** es importante para los protocolos PCL. No se ha fijado ningún valor por defecto para el tiempo de calibración.


1 Seleccionar unidad



- Seleccione **HOURS** o **DAYS** con los botones  y .
- Confirme la selección con el botón .

En el centro de la pantalla aparece un número. Este número define los días u horas máximos que pueden transcurrir entre 2 calibraciones.

2 Ajustar tiempo

- Modifique el número usando los botones  y .
- Confirme el ajuste con el botón .


En cuanto se haya ajustado un tiempo de calibración, en el *modo de medida* aparecerá el símbolo  en la pantalla.

En cuanto se alcance el tiempo de calibración establecido, el 949 pH Meter impedirá realizar más medidas y en la pantalla parpadearán los símbolos  y .

**NOTA**



El mensaje **MAKE A NEW CAL** solicita al usuario que vuelva a calibrar el sensor ORP.

3 Iniciar calibración

Pulse el botón  para iniciar la calibración.

P2.8 Restablecer ajustes ORP

En **P2.8**, todos los ajustes ORP se pueden restablecer a los valores por defecto.

1 Si el 949 pH Meter no funciona correctamente o está mal calibrado, utilice los botones  y  para seleccionar **YES**.

2 Confirme la selección con el botón .

**NOTA**

Al restablecer los ajustes ORP, se conservan todos los datos guardados.

P2.9 Compensación de temperatura ORP

Todos los aparatos del tipo 949 pH Meter están precalibrados para medir correctamente la temperatura. En caso de un funcionamiento incorrecto del sensor de temperatura, puede haber una diferencia entre la temperatura medida y la temperatura real.

En **P2.9** se puede realizar un ajuste de compensación de la temperatura de hasta ± 5 °C:

1 Utilice los botones  y  para corregir el valor de compensación de temperatura.

2 Confirme el ajuste con el botón .

5.6.3 Calibración automática

Con una calibración automática en un punto predefinido, es posible realizar un ajuste de compensación del sensor. El 949 pH Meter reconoce automáticamente la **solución redox de 250 mV / 25 °C**. Para comprar la **solución redox de 250 mV / 25 °C**, póngase en contacto con el representante regional de Metrohm.

El 949 pH Meter puede corregir el sensor con un ajuste de compensación de ± 75 mV.


Calibración automática con la solución redox 250 mV

- 1 En el *modo de medida* **ORP** pulse el botón  para entrar en el *modo de calibración*.

En la pantalla aparecerá el mensaje **POINT ORP 250**. El mensaje indica que 949 pH Meter necesita un punto de calibración de 250 mV.



- 2 Lave el electrodo con agua destilada.

- 3 Sumerja el electrodo en la solución redox de 250 mV.



En la pantalla aparece el mensaje **WAIT FOR STABILITY** y el símbolo  parpadea.



NOTA

En cuanto se detecte la solución y la señal sea estable, el símbolo  se reemplazará por el símbolo .

- 4 En cuanto aparezca el símbolo , pulse el botón .

El valor medido parpadea en la pantalla. En la esquina inferior izquierda aparece el símbolo . El símbolo  indica que el 949 pH Meter está calibrado.

El 949 pH Meter vuelve automáticamente al *modo de medida*.



ATENCIÓN


Antes de continuar con los procesos de calibración de los sensores, lea cuidadosamente las fichas de datos de seguridad de las siguientes sustancias utilizadas:

- Soluciones redox estándar
- Solución de conservación para electrodos ORP
- Electrolito para electrodos ORP

5.7 Procesamiento de datos

5.7.1 General

El 949 pH Meter puede guardar los datos en formato GLP en la memoria interna del aparato.

- El 949 pH Meter puede guardar hasta 1000 puntos de datos. En cuanto se llene la memoria, no se sobrescribirá ningún valor. El número de valores almacenados del parámetro respectivo aparece en el *modo de medida* junto al símbolo .
- Los valores se pueden consultar en la pantalla.
- Los valores se pueden registrar de modo manual o automático con intervalos preestablecidos.

Imprimir datos con una impresora externa

- Pida por separado la impresora de matriz TX-900MH.
- Enchufe la impresora con el cable RS-232 a la toma de conexión **Printer** de la parte posterior del 949 pH Meter.
- Conecte la fuente de alimentación al suministro eléctrico.
- Pulse el botón de encendido/apagado para encender la impresora.

Para obtener información adicional, consulte el manual de la impresora.



NOTA








Use solo la impresora de matriz TX-900MH.

Para obtener información adicional, póngase en contacto con el representante regional de Metrohm.

La impresora de matriz TX-900MH incluye un cable de conexión USB, un cable en 'Y' y un cable RS-232 para la conexión del aparato.

5.7.2 Ajustes de procesamiento de datos

Abrir ajustes de procesamiento de datos


- 1 En el *modo de medida*, pulse el botón  para acceder a los ajustes.
- 2 Utilice los botones  y  para seleccionar los ajustes de procesamiento de datos **P8.0**.
- 3 Confirme la selección con el botón .
- 4 Con los botones  y  seleccione el ajuste que desea editar.
- 5 Confirme la selección con el botón .

En los ajustes de procesamiento de datos podrá encontrar los siguientes submenús:

Ajuste	Significado	Selección	Valor por defecto
P8.1 LOG TYPE	Registro de datos	MANUAL HOURS MINUTES	MANUAL
P8.2 CLEAR DATA	Borrar datos	YES NO	NO
P8.3 SAVE DATA	Enviar datos	MEMORY PRINTER	MEMORY
P8.4 PRINT FORMAT	Imprimir datos	SIMPLE COMPLETE	SIMPLE

P8.1 Registro de datos

En **P8.1** se determina el tipo del registro de datos.

- **MANUAL**: Los datos se registran en cuanto se pulse el botón .
- **HOURS | MINUTES**: Establezca una gama de frecuencias para el registro de datos automático.



NOTA



En cuanto se guarde un valor de forma manual o automática, el LED verde parpadeará durante 5 s.

P8.2 Borrar datos

En **P8.2** se borran los datos guardados y se vacía la memoria.


La cantidad de valores actualmente guardados aparece junto al símbolo



- Utilice los botones  y  para seleccionar **YES** y borrar los datos.

P8.3 Enviar datos

En **P8.3** se decide a dónde se envían los datos registrados.

- MEMORY:** El 949 pH Meter almacena los datos registrados en la memoria interna del aparato. La cantidad total de valores actualmente guardados aparece junto al símbolo .



NOTA

El 949 pH Meter puede guardar hasta 1000 puntos de datos.

- PRINTER:** La impresora de matriz TX-900MH conectada mediante el cable RS-232 imprime los datos registrados. En el menú **P8.4**, elija qué información se imprimirá en la cabecera.

Valor por defecto: **MEMORY**

P8.4 Imprimir datos

En **P8.4** se selecciona qué información va a imprimirse.

- SIMPLE:** Se imprime el modelo del aparato, el número de serie, la fecha y la hora de la última calibración.
- COMPLETE:** Además de la información del formato de impresión **SIMPLE**, se imprimen los datos de calibración. Los datos de calibración aparecen en los ajustes de los datos de calibración **P1.6** (pH) y **P2.6** (ORP).

Valor por defecto: **SIMPLE**

**NOTA**

Los datos se imprimen en los siguientes casos:

- En cuanto se inicie por primera vez una impresión de datos específicos para un parámetro determinado.
- En cuanto se realice una nueva calibración.

5.7.3 Registro de datos automático

Ejemplo: Registrar automáticamente el valor de pH en la memoria interna del aparato cada 2 minutos.

1 Abrir ajustes

- Con el botón cambie a la sección **pH**.
- Pulse el botón para acceder a los ajustes.
- Abra los ajustes de almacenamiento **P8.0**.
- Confirme la selección con el botón .
- Con los botones y seleccione el ajuste de almacenamiento **P8.1**.
- Confirme la selección con el botón .

2 Ajustar gama de frecuencias

- Con los botones y , seleccione **MINUTES**.
- Confirme la selección con el botón .
- Con los botones y modifique el número parpadeante en la pantalla a **2**.
- Confirme el ajuste con el botón .



3 Abrir modo de medida

- Pulse dos veces el botón para volver al *modo de medida*.


El símbolo aparece en la parte inferior de la pantalla e indica que se ha establecido un registro de datos automático que se efectuará con una determinada frecuencia.

4 Iniciar registro de datos


Pulse el botón  para iniciar el registro de datos.

- El símbolo  parpadea en la pantalla. El símbolo parpadeante  indica que se está guardando el registro.

5 Finalizar registro de datos

Pulse el botón  para finalizar el registro de datos.

**NOTA**

Si el registro de datos automático está configurado pero no está en operación, el símbolo  permanece en la pantalla.



**NOTA**

- El registro de datos automático termina en cuanto se modifique el parámetro de medida.
- En cuanto se alcance la capacidad total de 1000 puntos de datos, el registro de datos finalizará automáticamente.




5.7.4 Registro de datos manual

Ejemplo: guardar manualmente un valor de pH.

1 Abrir ajustes


- Con el botón  cambie a la sección **pH**.
- Pulse el botón  para acceder a los ajustes.
- Abra los ajustes de almacenamiento **P8.0**.

Confirme la selección con el botón .

- Con los botones  y  seleccione el ajuste de almacenamiento **P8.1**.
- Confirme la selección con el botón .

2 Ajustar registro de datos manual

- Con los botones  y , seleccione **MANUAL**.

- Confirme la selección con el botón .
- Pulse dos veces el botón  para volver al *modo de medida*.





3 Guardar datos manualmente

Pulse el botón  en cuanto desee guardar un valor.

5.7.5 Imprimir datos

Ejemplo: Imprimir manualmente el valor de pH y los datos de calibración.





1 Abrir ajustes

- Con el botón  cambie a la sección **pH**.
- Abra los ajustes de almacenamiento **P8.0**.
- Con los botones  y  seleccione el ajuste de almacenamiento **P8.1**.
- Confirme la selección con el botón .





2 Seleccionar registro de datos manual

- Con los botones  y , seleccione **MANUAL**.
- Confirme la selección con el botón .


3 Seleccionar impresora

- Seleccione el ajuste de almacenamiento **P8.3**.
- Confirme la selección con el botón .
- Con los botones  y , seleccione **PRINTER**.
- Confirme la selección con el botón .


4 Seleccionar formato de impresión

- Seleccione el ajuste de almacenamiento **P8.4**.
- Confirme la selección con el botón .
- Con los botones  y , seleccione **COMPLETE**.
- Confirme la selección con el botón .

5 Abrir modo de medida

- Pulse el botón  para volver al *modo de medida*.

6 Imprimir datos

Pulse el botón  para imprimir los datos de calibración en formato GLP.




NOTA

Los valores guardados en la memoria interna del aparato no se pueden imprimir.



5.7.6 Abrir memoria

1

En el *modo de medida*, pulse el botón  en el parámetro deseado para acceder al modo de *abrir memoria*.


En la pantalla aparecerán los últimos valores guardados.

2


Utilice los botones  y  para desplazarse por los valores guardados.



NOTA

El número que aparece junto al  indica el número del valor almacenado.


3

Pulse el botón  para volver al *modo de medida*.

5.8 Ajustes del aparato

Abrir ajustes del aparato

1

En el *modo de medida*, pulse el botón  para acceder a los ajustes.

2

Con los botones  y  seleccione los ajustes del aparato **P9.0**.

3

Confirme la selección con el botón .

4 Con los botones  y  seleccione el ajuste que desea editar.

5 Confirme la selección con el botón .

En los ajustes del aparato encontrará los siguientes submenús:

Ajuste	Significado	Selección	Valor por defecto
P9.1 TEMPERATURE UNIT	Unidad de temperatura	°C °F	°C
P9.2 DATE AND TIME	Fecha y hora		
P9.4 BRIGHTNESS	Brillo	LOW NORMAL HIGH	NORMAL
P9.7 SERIAL NUMBER	Número de serie		
P9.8 RESET SETTINGS	Restablecer ajustes	YES NO	NO

P9.1 Unidad de temperatura

En **P9.1** se selecciona la unidad de temperatura a usar.

- °C: grado Celsius
- °F: grado Fahrenheit

Valor por defecto: °C

P9.2 Fecha y hora

En **P9.2** se modifican la fecha y la hora del 949 pH Meter.

1 Con los botones  y  se modifica el año.

2 Confirme el ajuste con el botón .

3 Repita los pasos 1 y 2 con el mes y el día, y después con las horas y los minutos.

El aparato cambia al *modo de medida* con el último parámetro utilizado.

**NOTA**

La fecha, la hora y todos los datos PCL se conservan incluso en caso de corte de corriente.

P9.4 Brillo

En **P9.4** se ajusta el brillo de la pantalla.

- **LOW**
- **NORMAL**
- **HIGH**




Valor por defecto: **NORMAL**

P9.7 Número de serie

En **P9.7** se muestra el número de serie del 949 pH Meter.

P9.8 Restablecer ajustes

En **P9.8**, se pueden restablecer todos los ajustes del aparato a los valores por defecto.

- 1** Si el 949 pH Meter no funciona correctamente o si se han realizado ajustes incorrectos, utilice los botones  y  para seleccionar **YES**.
- 2** Confirme la selección con el botón .

**NOTA**

Al restablecer los ajustes del aparato, se conservan todos los datos guardados.

6 Mantenimiento

6.1 Cuidado

El 949 pH Meter requiere un cuidado adecuado. En caso de suciedad excesiva en el aparato se pueden producir fallos de funcionamiento y reducirse la vida útil del sistema mecánico y electrónico.

Los productos químicos y disolventes derramados deben eliminarse inmediatamente. Sobre todo, deben protegerse de la contaminación las conexiones de enchufe en la parte posterior del aparato (en particular, la toma de conexión a la red).



ATENCIÓN

En caso de que penetren medios corrosivos en el interior del aparato se deberá desenchufar inmediatamente el cable de red para evitar un deterioro importante de la electrónica del aparato. Si se produce este tipo de daños se debe informar al representante regional de Metrohm.

6.2 Mantenimiento a cargo del representante de servicio regional de Metrohm

El mantenimiento del 949 pH Meter se efectuará preferentemente en el marco de un servicio anual llevado a cabo por el personal especializado de Metrohm. En caso de que se trabaje frecuentemente con productos químicos cáusticos o corrosivos, puede que el intervalo de mantenimiento deba ser más corto.

Este representante de servicio regional de Metrohm se encuentra en todo momento a su disposición para asesorarle profesionalmente sobre el mantenimiento de todos los aparatos Metrohm.



6.3 Limpieza

Requisito:

- El aparato debe estar apagado y desconectado del suministro eléctrico.

Accesorios necesarios:

- Paño de limpieza (suave y sin pelusas)
- Agua desionizada, etanol o isopropanol

- 1** Limpie la superficie con un paño húmedo. Elimine la suciedad más gruesa con etanol.
- 2** Limpie la superficie con un paño seco.
- 3** Limpie las conexiones con un paño seco.



7 Solución de problemas

7.1 Aspectos generales

Si surgen problemas durante las medidas, su causa debe buscarse en diferentes puntos:

Aplicación

Las matrices de muestras difíciles o las interferencias pueden impedir las medidas fiables (p. ej., fuerza iónica insuficiente, presencia de iones interferentes, etc.).

Metrohm proporciona **Application Bulletins** y **Application Notes** para ayudarle a seleccionar las condiciones de análisis correctas y a configurar el método del aparato.

Soluciones tampón / soluciones patrón

La exactitud de las medidas depende en primer lugar de la correcta calibración de los sensores. Para ello debe utilizar soluciones tampón o soluciones patrón limpias y nuevas.

Una causa habitual de la calibración incorrecta es, por ejemplo, el uso de un tampón antiguo de pH 10 o pH 12. Debido a la entrada de CO₂ del aire, el valor de pH de un tampón antiguo puede desviarse bastante del valor de pH certificado de un tampón nuevo.

Sensores

Los sensores son el elemento más importante de todo el sistema de medida.

Lea las hojas informativas pertinentes para manejar correctamente los sensores.

Aparato

Si el 949 pH Meter es la posible causa de un problema de medida, compruebe primero todos los ajustes de configuración y de parámetros.

El 949 pH Meter informa mediante los mensajes correspondientes de manera directa sobre problemas en el manejo.

Encontrará una explicación de estos mensajes en el capítulo **Mensajes** (véase capítulo 7.3, página 49).

7.2 Problemas

La siguiente lista describe una serie de problemas generales que pueden surgir al realizar una medida. Además, se describen las posibles causas y soluciones correspondientes.



NOTA

Manejo de los sensores

Durante la limpieza y la reparación de los sensores tenga en cuenta las hojas informativas correspondientes.



7.2.1 Soluciones de problemas

Problema	Causa	Remedio
El valor medido es evidentemente erróneo.	<i>La calibración de pH es errónea.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe o repita la calibración. Compruebe y/o sustituya los tampones. Compruebe la selección de tampón en los ajustes.
	<i>La especificación de temperatura es incorrecta.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Introduzca la temperatura de medida correcta.
	<i>La membrana de vidrio o el diafragma están sucios.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Limpie la membrana o el diafragma de acuerdo con la hoja informativa correspondiente.
	<i>El electrolito está obsoleto.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el electrolito.
	<i>El sensor está defectuoso.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el sensor.
El valor medido se ajusta inerte.	<i>La membrana de vidrio o el diafragma están sucios.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Limpie el electrodo según la hoja informativa.
La pendiente es demasiado pequeña durante la calibración.	<i>La membrana de vidrio o el diafragma están sucios.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Limpie el electrodo según la hoja informativa.
	<i>La capa de origen de la membrana de vidrio se reduce con soluciones libres de agua.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sumerja la membrana de vidrio durante 5 min en agua desionizada para restaurar la capa de origen.
	<i>Las soluciones tampón no son correctas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya las soluciones tampón.

Problema	Causa	Remedio
	<i>El sensor está "gastado".</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el sensor.
La señal de medida no está disponible.	<i>El sensor no está conectado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Conecte el sensor.
	<i>El sensor está defectuoso.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el sensor.
	<i>El cable está defectuoso.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el cable.
	<i>El sistema de referencia del electrodo contiene aire.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Repare el electrodo según la hoja informativa.
	<i>La entrada de medida y/o el canal de medida están dañados.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Envíe el aparato de medida al representante de servicio regional de Metrohm para su comprobación y, en caso necesario, para su reparación.
No se cumple el criterio de deriva del valor medido.	<i>La membrana de vidrio o el diafragma están sucios.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Limpie el electrodo según la hoja informativa.
	<i>El valor de pH o la temperatura de la solución de medida no son estables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> No limpie el sensor con un paño. Controle la temperatura de la solución de medida.
	<i>La medida se realiza en una solución orgánica.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Utilice el sensor correcto.
	<i>Se ha conectado una fuente de alimentación extraña.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Durante la operación de medida, utilice solo la fuente de alimentación suministrada.

7.3 Mensajes

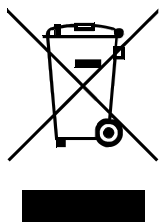
Durante la calibración pueden aparecer los siguientes mensajes de error:

Mensaje de error	Significado
NOT STABLE	Se ha pulsado el botón  durante una señal inestable. Espere el símbolo de estabilidad  para confirmar el punto de calibración.
WRONG BUFFER	El tampón está sucio o no pertenece a las familias de tampones reconocidas.



Mensaje de error	Significado
SLOPE OUT OF RANGE	La pendiente de la curva de calibración está fuera del rango de aceptación entre el 80% y el 120%.
CALIBRATION TOO LONG	La calibración ha excedido el límite de tiempo. Solo se guardan los puntos calibrados hasta ese momento.

8 Reciclaje y eliminación



Eliminar los productos químicos y el producto adecuadamente para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud. Las autoridades locales, los servicios de eliminación de residuos o los distribuidores proporcionan información más detallada sobre la eliminación. Para la correcta eliminación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la Unión Europea, respete la Directiva RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

9 Apéndice

9.1 Series de tampones almacenadas

Para el reconocimiento de tampón automático en la calibración de pH, en el aparato están almacenados los valores pH dependientes de la temperatura de las soluciones tampón de pH comerciales más importantes.

Junto a las soluciones tampón Metrohm, en las tablas también existen otros tampones de referencia.



ATENCIÓN

Calidad del tampón

La exactitud de las medidas de pH depende en primer lugar de la correcta calibración del sensor. Para ello use soluciones tampón limpias y nuevas. Una causa habitual de la calibración incorrecta es, por ejemplo, el uso de un tampón antiguo de pH 10 o pH 12. Debido a la entrada de CO₂ del aire, el valor de pH de una solución tampón antigua puede desviarse bastante del valor de pH certificado de una solución tampón nueva.

Las siguientes tablas le ofrecen una visión conjunta de las series de pH(T) almacenadas:



NOTA

Los valores de pH impresos en **negrita** son los valores con la temperatura de referencia del set de tampones correspondiente.

Los valores de pH marcados en *cursiva* son los valores interpolados, o bien extrapolados.

El resto de valores de pH corresponde a la especificación del fabricante.

9.1.1 Metrohm

Tabla 5 Soluciones tampón de Metrohm

Temp. (°C)	Metrohm		
	pH 4,00	pH 7,00	pH 9,00
0	3,99	7,11	9,27
5	3,99	7,08	9,18
10	3,99	7,06	9,13
15	3,99	7,04	9,08
20	3,99	7,02	9,04
25	4,00	7,00	9,00
30	4,00	6,99	8,96
35	4,01	6,98	8,93
40	4,02	6,98	8,90
45	4,03	6,97	8,87
50	4,04	6,97	8,84



NOTA

Actualización

Los valores de cada uno de los tampones con las temperaturas correspondientes se mantienen lo más actualizados posible.

No obstante, los diferentes fabricantes se reservan el derecho a modificaciones.

9.1.2 NIST (según la norma DIN 19266, 2015)

Tabla 6 Soluciones tampón de NIST

Temp. (°C)	NIST (según la norma DIN 19266, 2015-05)				
	pH 1,68	pH 4,00	pH 6,86	pH 9,18	pH 12,45
0	1,67	4,01	6,98	9,46	13,43
5	1,67	4,01	6,95	9,40	13,21
10	1,67	4,01	6,92	9,33	13,00
15	1,67	4,00	6,90	9,28	12,81

Temp. (°C)	NIST (según la norma DIN 19266, 2015-05)				
	pH 1,68	pH 4,00	pH 6,86	pH 9,18	pH 12,45
20	1,68	4,00	6,87	9,23	12,63
25	1,68	4,01	6,86	9,18	12,45
30	1,69	4,01	6,85	9,14	12,29
35	1,69	4,02	6,84	9,11	12,13
40	1,70	4,03	6,84	9,07	11,99
45	1,70	4,04	6,83	9,04	11,84
50	1,71	4,06	6,83	9,01	11,70

**NOTA****Actualización**

Los valores de cada uno de los tampones con las temperaturas correspondientes se mantienen lo más actualizados posible.

No obstante, los diferentes fabricantes se reservan el derecho a modificaciones.

Los tampones NIST son idénticos a las soluciones tampón usadas en la farmacopea de la China.

9.1.3 USA

Tabla 7 Soluciones tampón USA

Temp. (°C)	USA				
	pH 1,68	pH 4,01	pH 7	pH 10,01	pH 12,45
0	1,67	4,01	7,12	10,32	13,43
5	1,67	4,01	7,09	10,25	13,21
10	1,67	4,01	7,06	10,18	13,00
15	1,67	4,00	7,04	10,12	12,81
20	1,68	4,00	7,02	10,06	12,63
25	1,68	4,01	7,00	10,01	12,45
30	1,69	4,01	6,99	9,97	12,29
35	1,69	4,02	6,98	9,93	12,13
40	1,70	4,03	6,97	9,89	11,99

Temp. (°C)	USA				
	pH 1,68	pH 4,01	pH 7	pH 10,01	pH 12,45
45	1,70	4,04	6,97	9,86	11,84
50	1,71	4,06	6,97	9,83	11,70



NOTA

Actualización

Los valores de cada uno de los tampones con las temperaturas correspondientes se mantienen lo más actualizados posible.

No obstante, los diferentes fabricantes se reservan el derecho a modificaciones.



10 Características técnicas

pH	
Gama de medida	-2...16
Resolución	0,1 / 0,01
Precisión	± 0,02
Puntos de calibración	AUTO: 1...3 CUSTOM: 2 valores del usuario
Reconocimiento de tampón	METROHM, USA, NIST
Indicación de tampón	Sí
Informe de calibración	Sí
Criterio de estabilidad	LOW, MEDIUM, HIGH

mV	
Gama de medida	-1000... +1900 mV
Resolución	1 / 0,1 mV

ORP	
Puntos de calibración	1 punto de calibración = 250 mV

Temperatura	
Gama de medida	-10...+110 °C
Resolución	0,1 °C
Precisión	± 0,5 °C
Compensación de temperatura ATC (Pt1000) y MTC	0...+100 °C

Condiciones ambientales	
Gama de funcionamiento nominal	0 °C...+45 °C con una humedad del aire máxima del 95%, sin condensación
Almacenamiento	0 °C...+45 °C con una humedad del aire máxima del 95%, sin condensación
Altitud operacional	máx. 2000 m sobre el nivel del mar

Sistema	
GLP	Sí
Monitorización de la calibración	Sí
Memoria interna	1000 puntos de datos para cada parámetro de medida
Pantalla	Pantalla LCD (a color) con retroiluminación
Brillo	Adaptable

Protección IP	IP 54
Salidas	RS-232
Tensión del aparato	Fuente de alimentación de 5 V
Tensión de alimentación	100...240 V
Nivel de ruido en funcionamiento normal	máx. 80 dB
Rango de frecuencia nominal	50...60 Hz
Consumo de corriente máximo	200 mA
Medidas	160 x 140 x 45 mm
Peso	380 g
Normas	EMC 2014/30/UE RoHS 2011/65/EU EN 61326-1 EN 61010-1