

Eco Titrator



Manual

8.1008.8001ES / v9 / 2026-03-31



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

Eco Titrator

Versión del firmware 57.1008.0024 o superior

Manual

8.1008.8001ES / v9 /
2026-03-31

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	Información general	1
1.1	Descripción de producto	1
1.2	Versiones del producto	1
1.3	Visualización de accesorios	2
1.4	Información adicional	3
1.5	Acerca de la documentación	3
2	Seguridad	4
2.1	Uso adecuado	4
2.2	Responsabilidad del operador	4
2.3	Requisitos exigidos al personal operario	5
2.4	Indicaciones de seguridad	5
2.4.1	Peligros a causa de tensión eléctrica	5
2.4.2	Peligros derivados de sustancias biológicas y químicas	6
2.4.3	Peligros derivados de sustancias altamente inflamables	6
2.4.4	Peligros a causa de la fuga de líquidos	6
2.4.5	Peligros durante el transporte del producto	7
2.5	Diseño de las indicaciones de advertencia	7
2.6	Significado de los símbolos de advertencia	8
3	Descripción de funciones	9
3.1	Eco Titrator – Visión conjunta	9
3.2	Función de los componentes	13
3.2.1	Agitador magnético	13
3.2.2	Unidad de cilindro y motor de dosificador	13
3.2.3	Llave plana	15
3.2.4	Unidad de botella	15
3.3	Elementos de visualización y elementos de manejo	16
3.4	Señales	17
3.5	Interfaz Remote	17
3.6	Control remoto	20
3.7	Algoritmos de cálculo	22
4	Entrega y transporte	24
4.1	Entrega	24
4.2	Embalaje	24

5	Instalación	25
5.1	Lugar de instalación	25
5.2	Conectar el cable de alimentación	25
5.3	Primer montaje de la unidad de cilindro	27
5.4	Montar la barra de soporte	28
5.5	Montaje de la unidad de botella	29
5.6	Montaje de las conexiones de tubo	30
5.7	Montaje del electrodo	32
6	Manejo y operación	34
6.1	Encender y apagar aparato	34
6.2	Elementos de visualización y elementos de manejo	36
6.3	Interfaz de usuario	37
6.3.1	Editor de fórmulas	41
6.4	Control manual	44
6.4.1	Control manual – Dosificar	44
6.4.2	Control manual – Medida	46
6.4.3	Cambiar unidad de cilindro	47
6.4.4	Preparar (PREP)	51
6.4.5	Manejo del agitador magnético	51
6.5	Métodos	53
6.5.1	Uso y gestión de métodos	55
6.6	Datos de muestra	61
6.6.1	Serie de muestras	63
6.7	Sistema – Configuración	67
6.7.1	Sistema – Ajustes	68
6.7.2	Importar paquete de idiomas	74
6.7.3	Gestionar sensores	75
6.7.4	Gestionar soluciones	77
6.7.5	Gestionar variables comunes	81
6.7.6	Gestión de aparatos externos	83
6.7.7	Sistema – Gestión de archivos	84
6.7.8	Diagnóstico de aparato	89
6.7.9	Ajustes de Ethernet	90
6.7.10	Servicio – Descripción breve	91
6.7.11	Cambiar contraseña	91
6.7.12	Ajustes de puerto COM	91
6.7.13	Visualización de datos del sistema	93
6.8	Realizar calibración pH	94
6.9	Ejecución de una determinación	95
6.10	Resultados	98

6.11	Imprimir informes	101
6.12	Parámetros	103
6.12.1	Titulación dinámica a punto de equivalencia (DET)	104
6.12.2	Titulaciones monótonas a punto de equivalencia (MET)	123
6.12.3	Titulaciones a punto final (SET)	142
6.12.4	Calibración pH (CAL)	158
7	Mantenimiento	164
7.1	Mantenimiento de la unidad de cilindro	164
7.2	Limpiar la superficie del producto	168
8	Solución de problemas	170
8.1	Reinicio del sistema	170
9	Eliminación	172
10	Características técnicas	173
10.1	Condiciones ambientales	173
10.2	Suministro eléctrico	173
10.3	Medidas y peso	174
10.4	Carcasa	175
10.5	Especificaciones de conectores	175
10.6	Especificaciones de pantalla	176
10.7	Especificaciones de manejo	177
10.8	Especificaciones de medida	177
10.9	Especificaciones del agitador	178
10.10	Especificaciones de Liquid Handling	179

1 Información general

1.1 Descripción de producto

El Eco Titrator es un titulador de aplicación universal que se utiliza para efectuar titulaciones volumétricas.

1.2 Versiones del producto

El producto se suministra en las siguientes versiones:

Tabla 1 Versiones del producto

N.º art.	Designación	Característica de la versión
2.1008.0010	Eco Titrator	con agitador magnético
2.1008.1010	Eco Titrator Acid/Base	con agitador magnético
2.1008.2010	Eco Titrator Salt	con agitador magnético
2.1008.3010	Eco Titrator Oil	con agitador magnético
2.1008.4010	Eco Titrator Redox	con agitador magnético

La placa de características contiene el número de artículo y el número de serie para identificar el producto:

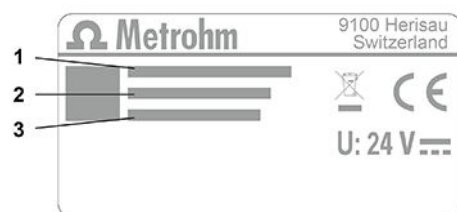


Figura 1 Placa de características (ejemplo)

1 (01) = número de artículo externo


2 (21) = número de serie

3 (240) = número de artículo Metrohm

1.3 Visualización de 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>.
- Haga clic en .
- Introducir el número de artículo del producto en el campo de búsqueda y pulsar **[Enter]**.
 - Consultar el número de artículo en el listado (*véase "Versiones del producto", capítulo 1.2, página 1*).
- Hacer clic en el producto deseado en el listado de resultados.


Se mostrará la información detallada del producto.

2 Visualización de accesorios

- Desplácese hacia abajo (hasta los accesorios, dependiendo de la disponibilidad):
 - Piezas incluidas
 - Piezas opcionales

3 Descarga de la lista de accesorios (con las piezas incluidas y las piezas opcionales)

- Haga clic en  para descargar la lista de accesorios en formato de documento PDF.

 Metrohm recomienda conservar el documento PDF descargado como referencia.


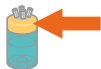

1.4 Información adicional

En las siguientes páginas se encuentra información adicional sobre el producto:

- Sitio web de Metrohm <https://www.metrohm.com> – Documentos en formato PDF, visión conjunta de la familia de productos, información sobre aplicaciones y datos de los accesorios.

1.5 Acerca de la documentación

Posibles representaciones en la documentación:

Representación	Significado
(5-12)	Referencia cruzada a la leyenda de una figura (Número de la figura - Elemento en la figura)
1	Paso de instrucción
Método	Parámetros, elementos de menú, pestañas y diálogos
Archivo ► Nuevo	Ruta del menú
[Siguiente]	Botón o tecla
	Información complementaria al texto descriptivo
	Aviso En los gráficos, las flechas o marcos de color naranja indican la referencia al texto descriptivo. Los elementos correspondientes también pueden estar en color naranja.
	Movimiento En los gráficos, las flechas azules indican la dirección de movimiento. Los elementos que se van a mover también pueden estar en color azul.

- 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 Peligros a causa de tensión eléctrica

El contacto con la tensión eléctrica puede causar lesiones graves o la muerte. Para evitar los peligros derivados de la tensión eléctrica, tenga en cuenta lo siguiente:

- Utilice el producto solo cuando esté en perfectas condiciones. La carcasa también debe estar intacta.
- Utilice el producto solo con las fundas colocadas. Si las cubiertas están dañadas o faltan, desconecte el producto del suministro eléctrico y póngase en contacto con el representante de servicio regional de Metrohm.
- Componentes conductivos (por ejemplo, fuente de alimentación, cable de alimentación, tomas de conexión) contra la humedad.
- Encargue siempre los trabajos de mantenimiento y las reparaciones de los componentes eléctricos a un representante de servicio regional de Metrohm.
- Desconecte el producto del suministro eléctrico inmediatamente si se produce al menos uno de los siguientes casos:
 - La carcasa está dañada o abierta.
 - Los componentes conductivos están dañados.
 - Ha penetrado la humedad.

- No libere los tubos bajo presión.
- Extraiga con cuidado los extremos de tubo de los recipientes.
- Deje que los líquidos de los tubos se viertan con cuidado en los recipientes adecuados.
- Introduzca las puntas de tubos completamente en los recipientes.
- Recoja los líquidos derramados y elimínelos de acuerdo con la normativa.
- Si se sospecha que ha entrado líquido en el aparato, desconéctelo del suministro eléctrico. A continuación, haga que el aparato sea revisado por un representante de servicio regional de Metrohm.

2.4.5 Peligros durante el transporte del producto

Al transportar el producto pueden derramarse sustancias químicas o biológicas. Algunas partes del producto pueden caerse y dañarse. Existe riesgo de lesiones por sustancias químicas o biológicas y por la rotura de piezas de vidrio. Para garantizar un transporte seguro, considere lo siguiente:

- Retire las piezas sueltas (p. ej., gradillas de muestras, recipientes de muestras, botellas) antes del transporte.
- Elimine los líquidos.
- Eleve y transporte el producto sujetándolo con las dos manos en la placa base.
- Eleve y transporte los productos pesados solo según las instrucciones.

2.5 Diseño de las indicaciones de advertencia

En la presente documentación se emplean advertencias del siguiente modo.

Estructura

1. Gravedad del peligro (palabras de señalización)
2. Naturaleza y origen del peligro
3. Consecuencias de ignorar el peligro
4. Medidas para evitar el peligro

Niveles de protección

Mediante colores y palabras de señalización se identifica el nivel de protección.



PELIGRO

Describe un peligro inminente. Si no se evita, las consecuencias son la muerte o lesiones gravísimas.



 **ADVERTENCIA**

Describe un peligro potencialmente inminente. Si no se evita, las consecuencias pueden ser la muerte o lesiones gravísimas.

 **ATENCIÓN**

Describe un peligro potencialmente inminente. Si no se evita, las consecuencias pueden ser lesiones leves o de poca importancia.

AVISO












Describe una situación potencialmente perjudicial. Si no se evita, el producto o algo situado en el entorno del producto pueden sufrir daños.

2.6 Significado de los símbolos de advertencia

Con el fin de evitar accidentes y daños, los símbolos de advertencia en el producto o en la documentación indican peligros potenciales o llaman la atención sobre determinados comportamientos.

Dependiendo de la finalidad de uso, el operador coloca también otros símbolos de advertencia en el producto. Deberán seguirse las correspondientes indicaciones del operador.

Tabla 2 Símbolos de advertencia según la norma ISO 7010 (ejemplos)

Símbolo de advertencia / Significado	Símbolo de advertencia / Significado
 Símbolo de advertencia general	 Advertencia de superficie caliente
 Advertencia de objeto puntigudo (cortes / pinchazos)	 Advertencia de lesiones en las manos (aplastamiento)
 Advertencia de tensión eléctrica	 Advertencia de sustancias corrosivas
 Advertencia de radiación óptica	 Advertencia de radiación láser
 Advertencia de sustancias inflamables	 Advertencia de riesgo biológico
 Advertencia de sustancias tóxicas	

3 Descripción de funciones

3.1 Eco Titrator – Visión conjunta

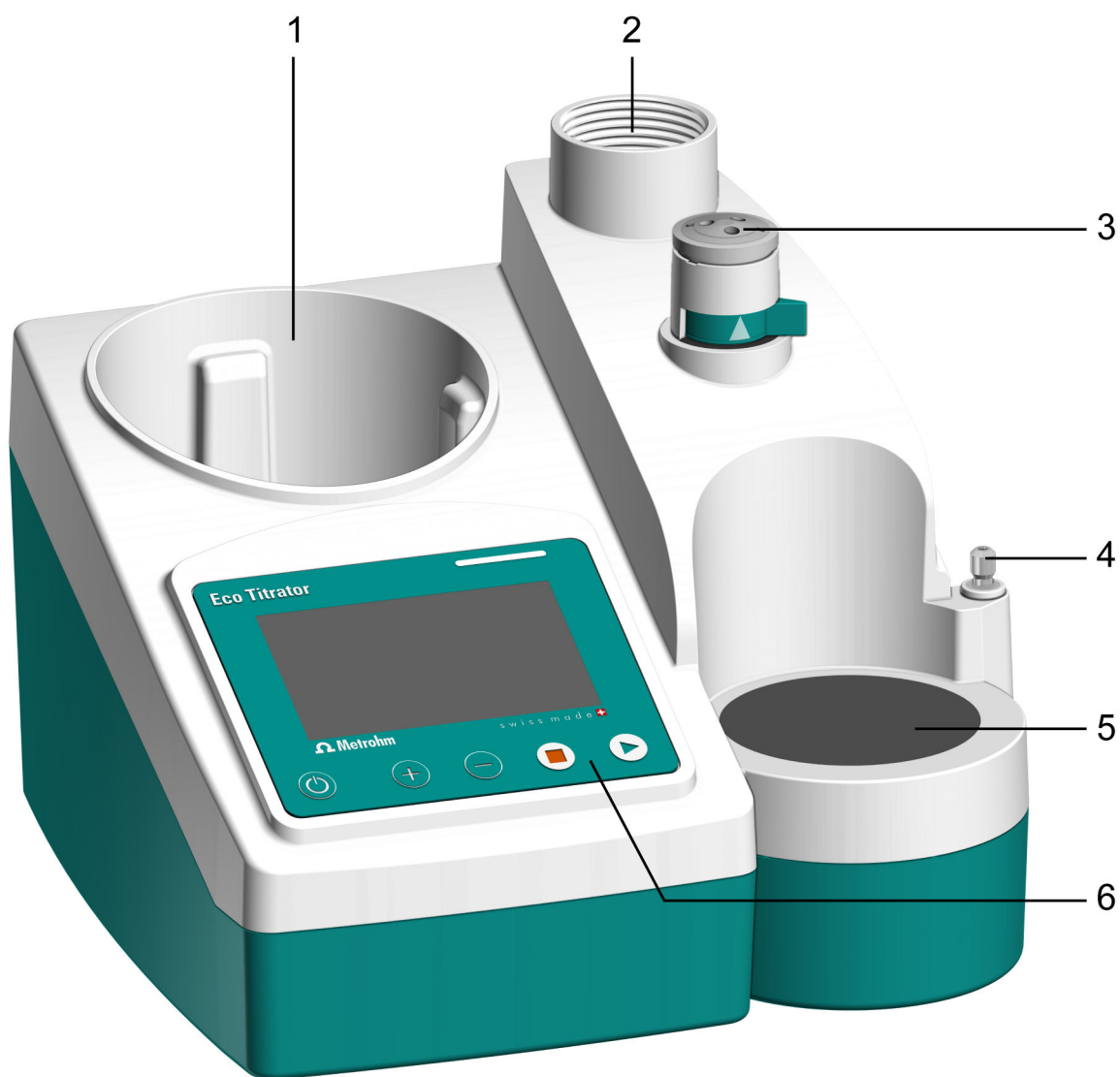


Figura 2 Eco Titrator – Parte anterior

1	Soporte de botellas	2	Espacio para la unidad de cilindro
3	Llave plana	4	Pieza superior del soporte
5	Agitador magnético	6	Indicador de estado, pantalla táctil y barra de control

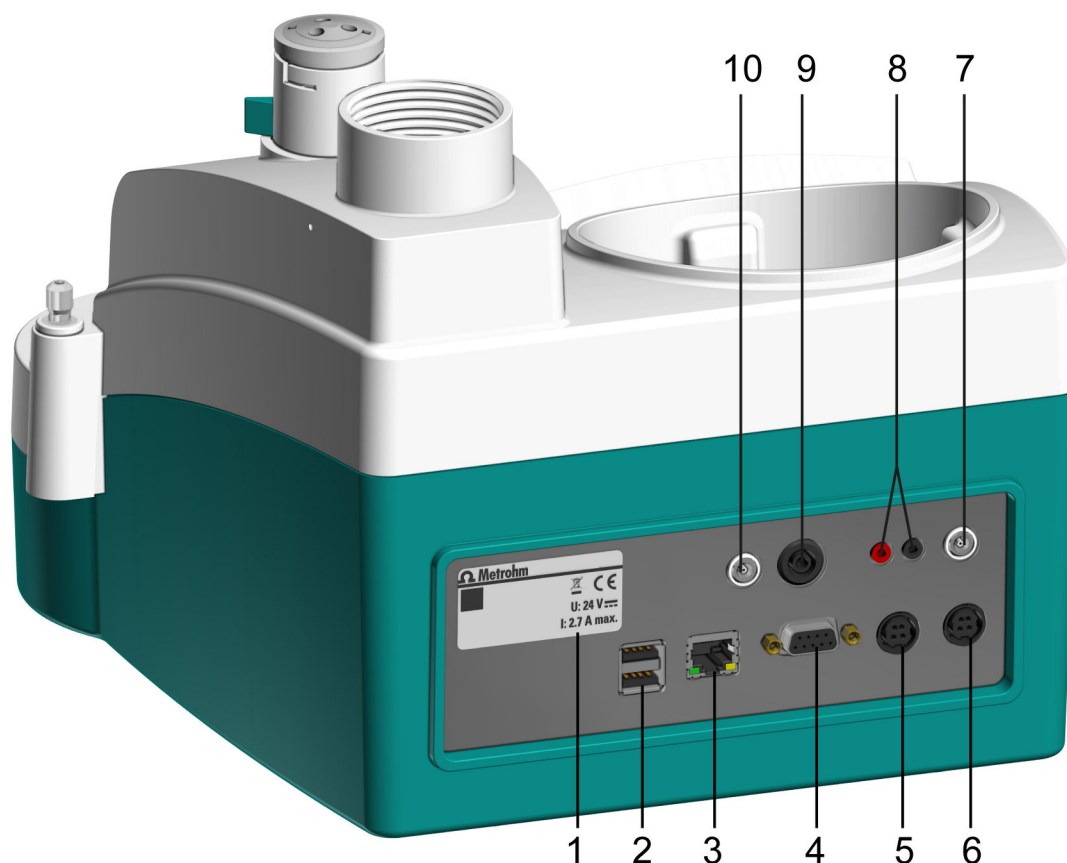


Figura 3 Eco Titrator – Parte posterior

1 Placa de características

2 USB (USB 1 y USB 2)

Conexión de memoria USB, impresora, balanza, etc.

3 Ethernet (RJ-45)

Control remoto mediante red local

4 Remote

Conectar aparato con interfaz Remote

5 Power OUT

El suministro eléctrico para un aparato adicional es posible

6 Power IN

Conexión de la fuente de alimentación

7 Pol

Conexión de un electrodo polarizable

8 Temp

Conexión de un sensor de temperatura (Pt1000 o NTC) o un electrodo con sensor de temperatura integrado

9 Ref

Conexión de un electrodo de referencia

10 Ind

Conexión de un electrodo no polarizable (p. ej., electrodos ion-selectivos, pH, Redox y otros electrodos)

i Para la medida de la temperatura se deben usar siempre ambos conectores Temp (3-8). De lo contrario no será posible realizar la medida.

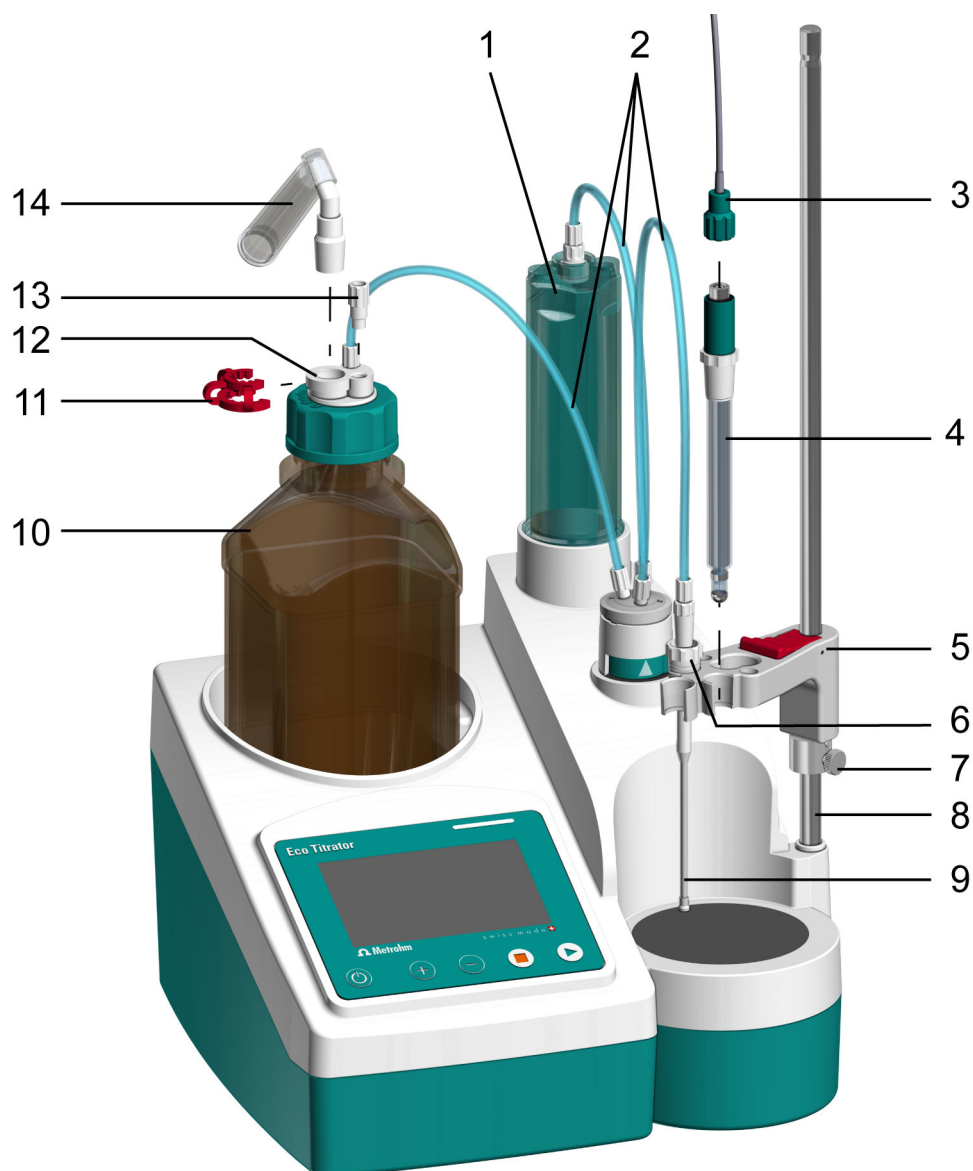


Figura 4 Eco Titrator – Accesorios

1	Unidad de cilindro	2	Conexiones de tubo
3	Cable de electrodo	4	Electrodo
5	Portaelectrodos	6	Manguito de guía
7	Anillo de ajuste	8	Barra de soporte
9	Extremo del tubo flexible	10	Botella de vidrio ámbar con rosca GL 45

11 Abrazadera EN 14/15

12 Adaptador para botella

13 Tapón roscado

14 Tubo de adsorción

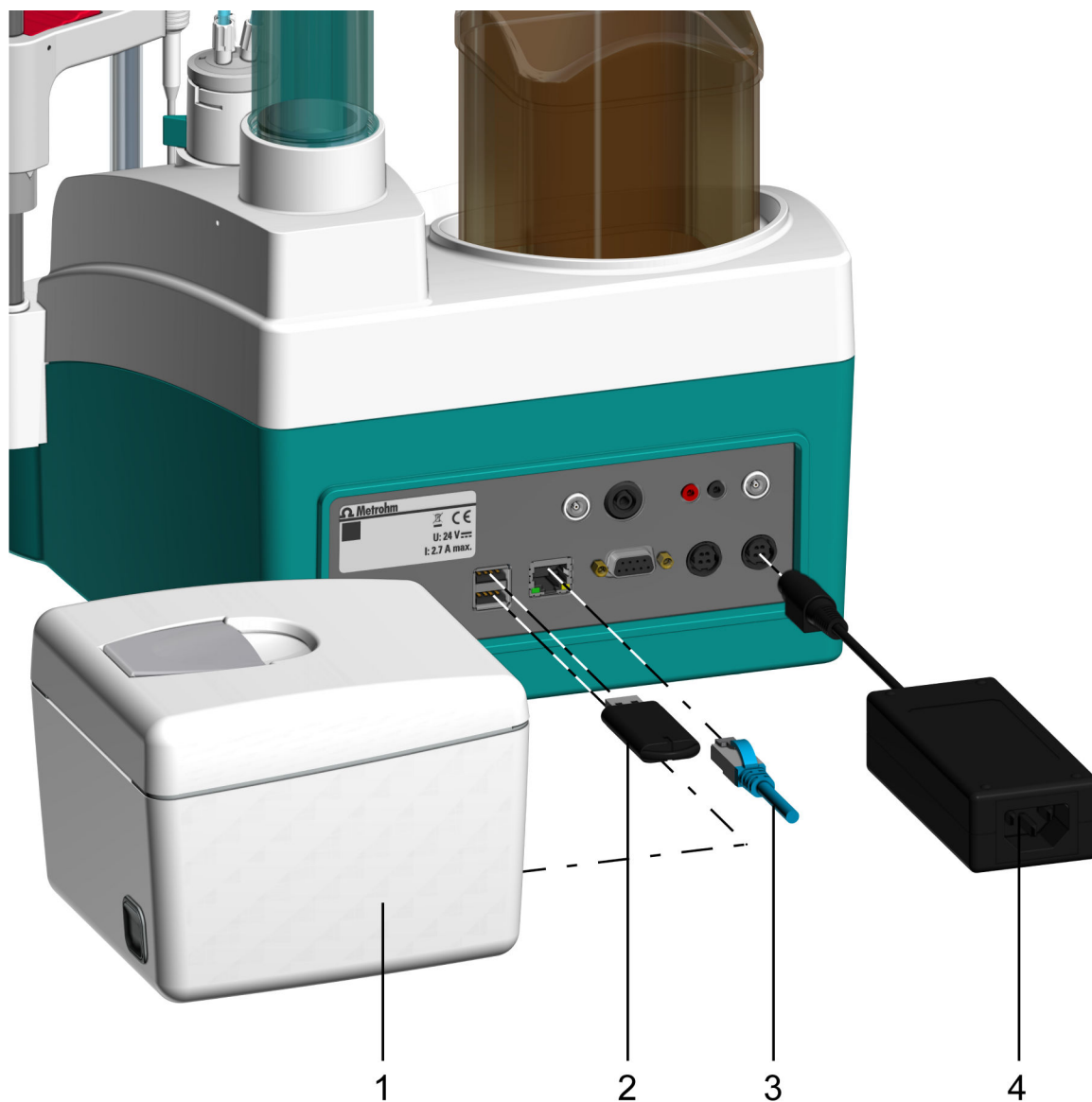


Figura 5 Eco Titrator – Periféricos

1 Impresora Q3X (opcional)

2 Memoria USB

3 Cable de Ethernet (opcional)

4 Fuente de alimentación

3.2 Función de los componentes

3.2.1 Agitador magnético

El agitador magnético se encarga de que la muestra se mezcle bien. Para ello, debe colocarse un imán agitador (*véase "Longitudes de los imanes agitadores", página 178*) adecuado en el recipiente de muestras.

i Ajustar la velocidad de agitación y el imán agitador en función de la cantidad y la viscosidad de la muestra.

Directamente al lado del agitador magnético se encuentra la pieza superior del soporte, en la que se fijan la barra de soporte, el anillo de ajuste y el portaelectrodos.

3.2.2 Unidad de cilindro y motor de dosificador

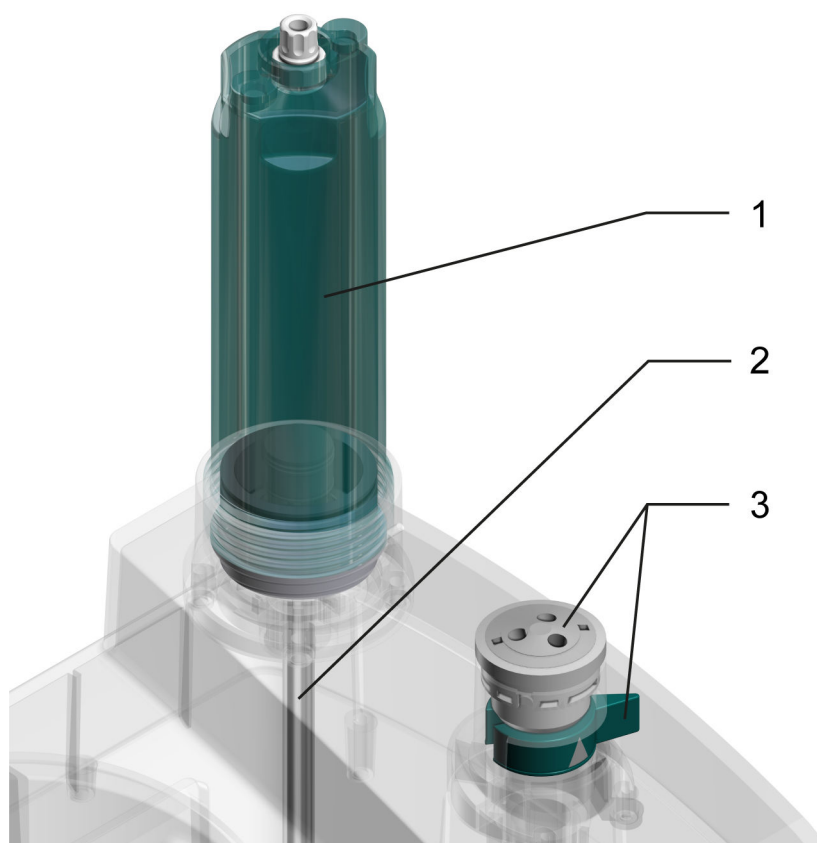


Figura 6 Unidad de cilindro y motor de dosificador – Visión conjunta

1 Unidad de cilindro

2 Biela de accionamiento (motor de dosificador)

3 Llave plana



Con el motor de dosificador y la unidad de cilindro conectada se pueden dosificar volúmenes de líquido con precisión.

El motor de dosificador está montado de forma fija en la carcasa del aparato, mueve la biela de accionamiento para levantar y bajar el cilindro de la unidad de cilindro y se encarga de dosificar exactamente la solución.

La llave plana alterna entre el llenado y el vaciado de la unidad de cilindro.

Si la unidad de cilindro está montada, el motor de dosificador y la llave plana se encargan de las siguientes funciones:

- **Elevación y descenso del pistón:**
Durante la bajada del pistón, se aspira solución. El cilindro se llena.
Durante la elevación del pistón, se dosifica solución. El cilindro se vacía.
- **Giro de la llave plana:**
La posición de la llave plana determina los conectores a través de los cuales fluye la solución.

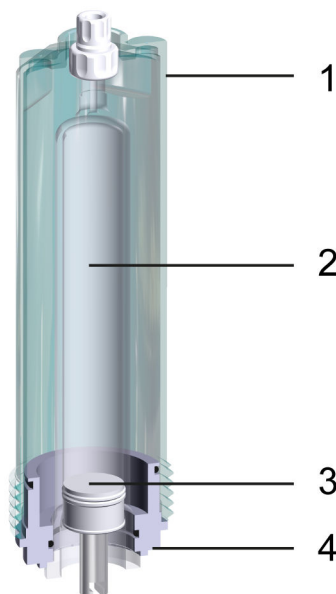


Figura 7 Unidad de cilindro – Visión conjunta

1	Protección contra la luz	2	Cilindro
3	Pistón con faldas de obturación y vástago de pistón	4	Anillo de retención

3.2.3 Llave plana

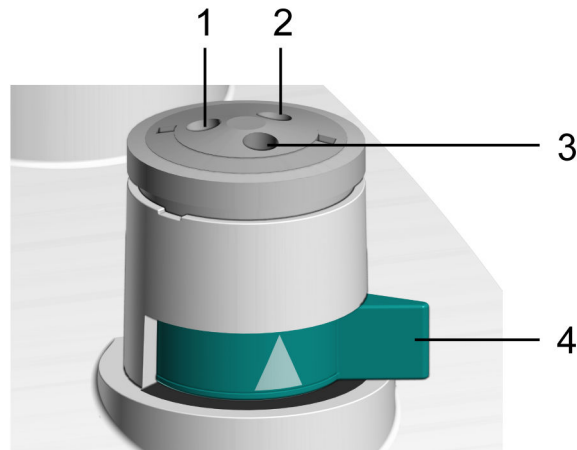


Figura 8 Llave plana – Visión conjunta

- | | |
|---|--|
| 1 Conector para la conexión de tubo para la botella | 2 Conector para la conexión de tubo para el extremo del tubo flexible |
| 3 Conector para la conexión de tubo para la unidad de cilindro | 4 Palanca de conmutación |

3.2.4 Unidad de botella

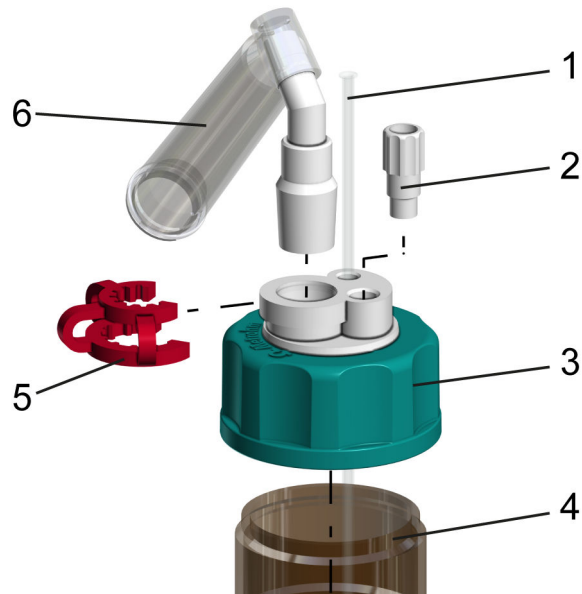


Figura 9 Unidad de botella – Vista general

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1 Cánula | 2 Tapón roscado |
|-----------------|------------------------|



3 Adaptador para botella	4 Botella de vidrio ámbar con rosca GL 45
5 Brida EN 14/15	6 Tubo de adsorción

3.3 Elementos de visualización y elementos de manejo

Elementos de visualización – Indicación de estado e indicador visual de estado

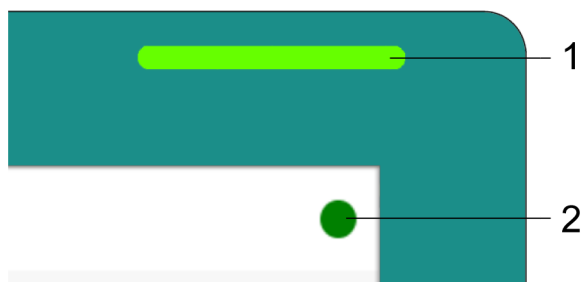


Figura 10 Elementos de visualización

1 Indicador de estado	2 Indicador visual de estado
------------------------------	-------------------------------------

El indicador visual de estado sólo se muestra cuando la pantalla táctil está encendida.

Elementos de manejo – Barra de control

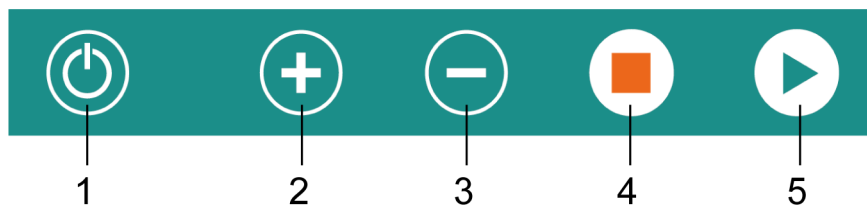





Figura 11 Teclas de la barra de control

1 On/Off	2 Incrementar la velocidad de agitación
3 Reducir la velocidad de agitación	4 Parar
5 Arrancar	

3.4 Señales





El indicador de estado muestra el estado de funcionamiento del aparato con patrones intermitentes.

Tabla 3 Indicador de estado

Señal	Patrón intermitente	Significado
	El LED se enciende en verde	Listo para el servicio
	El LED parpadea en verde (con lentitud)	En funcionamiento / en modo de espera
	El LED parpadea en verde (con rapidez)	Avería o fallo

El indicador visual de estado muestra el estado de funcionamiento del aparato con colores.

Tabla 4 Indicador visual de estado

Señal	Color	Significado
	Verde	Listo para el servicio
	Naranja	En funcionamiento
	Amarillo	En modo de espera
	Rojo	Avería o fallo

3.5 Interfaz Remote

Asignación de patillas de la interfaz Remote

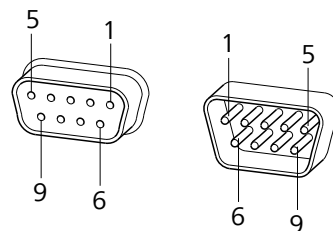


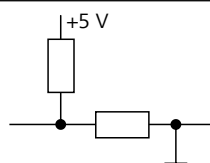
Figura 12 Asignación de patillas del enchufe hembra y del enchufe macho Remote

En la imagen superior, la asignación de patillas es válida para todos los aparatos Metrohm con conector Remote Sub-D de 9 polos.

Tabla 5 Entradas y salidas de la interfaz Remote

Número de patilla	Asignación	Función
1	Salida 0	Listo/EOD
2	Salida 1	Activar/Dosimat
3	Salida 2	Titulación/Determinación
4	Salida 3	Acond. OK
5	Salida 4	Error
6	0 voltios (GND)	
7	+5 voltios	
8	Entrada 0	Iniciar
9	Entrada 1	Parar

Entradas

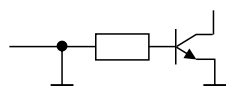


aprox. 5 k Ω Pull-up

$t_p > 100$ ms

activa = low; inactiva = high

Salidas



Open Collector

$t_p > 200$ ms

activa = low; inactiva = high

$I_C = 20$ mA, $V_{CE0} = 40$ V

+5 V: carga máxima = 20 mA

Diagrama de estado de la interfaz Remote

EOD = End of Determination (fin de la determinación)

Modo de titulación MET, DET, SET

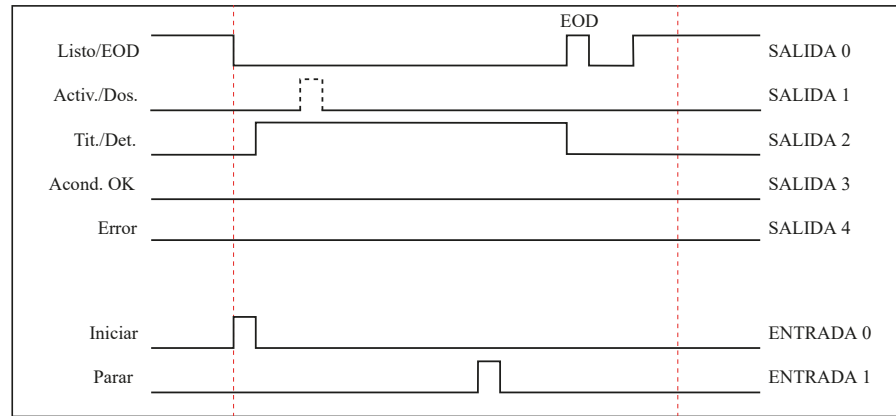


Figura 13 Diagrama de estado Remote modo de titulación, sin aparición de error

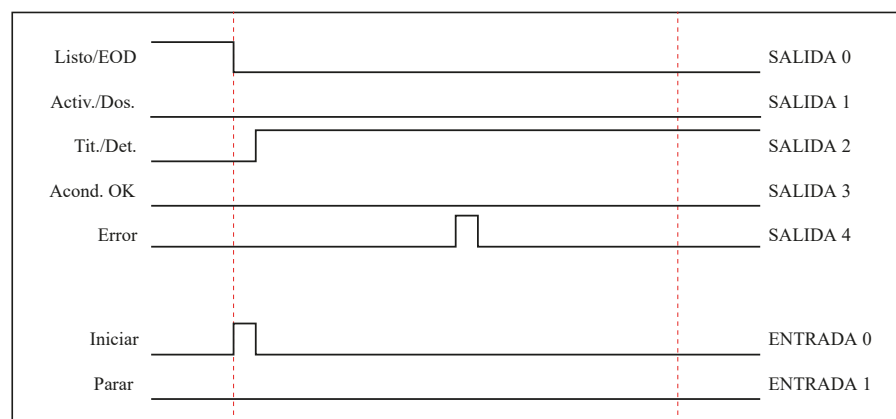


Figura 14 Diagrama de estado Remote modo de titulación, con aparición de error

Modo de calibración CAL

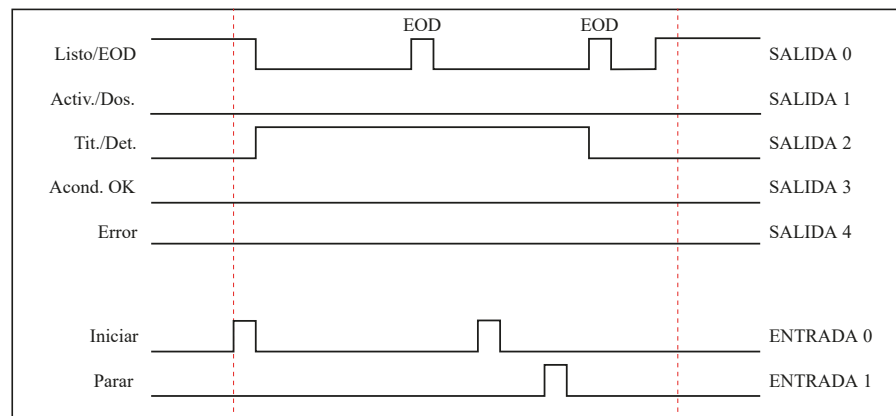


Figura 15 Diagrama de estado Remote CAL, sin aparición de error

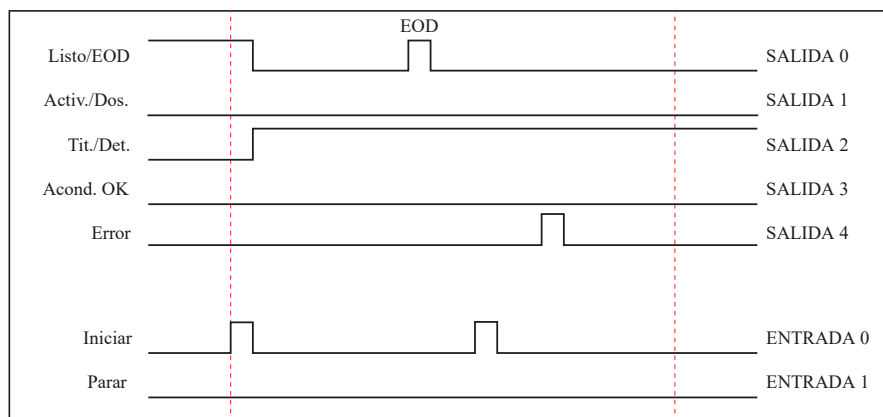


Figura 16 Diagrama de estado Remote CAL, con aparición de error

3.6 Control remoto

El aparato se puede controlar de forma remota mediante una conexión de Ethernet/RS-232. Esto requiere un enchufe macho RJ-45 con red de área local (LAN). Conecte el cable de Ethernet en la parte posterior del aparato al conector de Ethernet (véase "Eco Titrator – Visión conjunta", capítulo 3.1, página 9).

La conexión solo se establece cuando el aparato y el ordenador están en la misma red de área local (LAN) y se comunican a través del puerto 8005. La dirección IP del aparato se especifica en: **Sistema ► Ajustes de Ethernet**

Protocolo de transferencia

La comunicación de datos es síncrona. A cada instrucción le sucede una respuesta del aparato.

Una instrucción debe enviarse al aparato con los caracteres de control **CR LF** como carácter terminador. Las respuestas del aparato se transfieren asimismo con **CR LF** como carácter terminador.

El aparato no envía ningún mensaje espontáneo.

Instrucciones y variables

Instrucción	Función	Comentario
\$G	Start/Continue	Corresponde a la tecla [INICIAR] o [Continuar] .
\$S	Stop	Corresponde a la tecla [STOP] .
\$H	Hold	Detiene el desarrollo del método.



Instrucción	Función	Comentario
\$D	Consultar el estado del aparato	<p>Respuestas: <i>Ready;0</i>, <i>Busy;0</i> o <i>Hold;0</i> (0 = ningún mensaje).</p> <p>En caso de que un mensaje del aparato requiera la intervención del usuario, la respuesta de la consulta de estado muestra el número de mensaje correspondiente. Ejemplo:</p> <p><i>Busy;010-119</i></p> <p>= "Check buret unit"</p> <p>El mensaje se puede cerrar con [OK] o [Cancel], véase a continuación.</p>
\$A	Cerrar el mensaje	<p>Confirme el mensaje en el aparato con [OK].</p> <p>Inmediatamente después de cerrar el mensaje debe seguir obligatoriamente una consulta de estado que proporcione el número de mensaje, véanse las indicaciones anteriores.</p>
\$A(CONTINUE), \$A(CANCEL)	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con [CONTINUE] o [CANCEL] .
\$A(DELETE), \$A(CANCEL)	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con [DELETE] o [CANCEL] .
\$A(YES), \$A(CANCEL)	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con [YES] o [CANCEL] .
\$A(RECONNECT)	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con [RECONNECT] .
\$L(<i>nombre del método</i>)	Cargar método	El nombre del método debe ser conocido y unívoco.
\$Q(<i>variable</i>)	Consultar el valor de la variable	<p>Ejemplos de variables: <i>EP1</i>, <i>R1</i>, <i>COO</i>.</p> <p>Listado completo de las variables: véase el capítulo <i>Editor de fórmulas</i>.</p>

Los valores de las variables solamente están disponibles después de finalizar una determinación (en estado "ready").

Respuesta del aparato	Comentario
OK	Instrucción ejecutada
E1	Método no encontrado
E2	Variable inválida
E3	Instrucción inválida

3.7 Algoritmos de cálculo

Formato numérico

El software del aparato hace los cálculos de acuerdo con la norma ampliada IEEE 754 (IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic for Microprocessor Systems). Los números se usan con "double precision" (64 bits) en los cálculos. Internamente en el ordenador, los números decimales se convierten en números binarios y se utilizan en este formato para los cálculos. La salida en la pantalla y en los informes se realiza nuevamente en números decimales; por lo tanto, los números binarios se transforman otra vez en números decimales. Para poder verificar los cálculos realizados internamente en el ordenador según IEEE 754, los números se incluyen en el informe del cálculo con toda su exactitud. Entre un número decimal introducido inicialmente y la representación interna en el ordenador con exactitud completa se puede producir una diferencia mínima en el rango de las últimas posiciones decimales. Esta diferencia se debe al hecho de que no existe una correspondencia binaria exacta para cada número decimal. En caso de que, p. ej., se introduzca el peso de muestra de 50,3 mg, se representará en el informe del cálculo en "double precision" como 5.029999999999999E+01.

Procedimientos de redondeo

Los valores medidos y los resultados se redondean hasta el número de decimales definido (redondeo comercial, según la Farmacopea de los EE. UU., USP). Si la cifra de la primera posición decimal que se suprime es **1, 2, 3 ó 4**, se redondea hacia abajo. En caso de que esta cifra sea **5, 6, 7, 8 ó 9**, se redondea hacia arriba. Los números negativos se redondean según su valor (su distancia con respecto al cero).

Estadística

Se calcula el valor medio aritmético, así como la desviación estándar absoluta y relativa de los resultados:

Como máximo se pueden evaluar estadísticamente cinco resultados ($1 \leq k \leq 5$), que se calculan en una determinación. Una serie estadística puede incluir un máximo de 20 determinaciones ($1 \leq n \leq 20$).

Para las fórmulas a continuación se aplica la siguiente convención:

$$1 \leq n \leq 20 \text{ y } 1 \leq k \leq 5.$$

Valor medio:

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{k,i}$$

Desviación estándar absoluta:

$$S abs_k = + \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{k,i} - \bar{x}_k)^2}{n-1}}$$

Desviación estándar relativa (en %):

$$S rel_k = 100 \cdot \frac{S abs_k}{\bar{x}_k}$$

Explicaciones

En la estadística, se utilizan los valores individuales con toda su exactitud.

En el formato numérico de 64 bits, para el formato de número de coma flotante se obtienen 15 posiciones significativas en notación decimal.

La exactitud se puede controlar mediante la selección del prefijo de la unidad (mili, micro) y el número de decimales.

Ejemplo

El resultado mostrado **1234.56789158763 mg/L** tiene 15 posiciones significativas. Se debe redondear a tres números decimales según el procedimiento de redondeo anterior:

- **1234,568 mg/L.**

En caso de que se imprima el mismo resultado en **g/L**

(**1.23456789158763 g/L**) y se redondee igualmente a tres números decimales:

- **1,235 g/L.**

El redondeo produce la menor pérdida de exactitud si la aplicación y el formato numérico se seleccionan de forma que los números visualizados tengan el mayor número posible de dígitos **antes** de la coma.

Un nuevo cálculo completo de las estadísticas usando una calculadora de bolsillo o un programa informático de cálculo puede mostrar desviaciones. Esto se debe a los diferentes formatos numéricos binarios utilizados en estas herramientas.

i Las pérdidas de exactitud descritas ocasionadas por el redondeo en lo relativo a las posiciones significativas tienen meramente relevancia teórica. En general se encuentran en un orden de magnitud inferior a las incertezas metrológicas (errores de balanza, de dosificador o de medida).

5 Instalación

5.1 Lugar de instalación

El producto solo es apto para el uso en espacios interiores y no se debe utilizar en entornos potencialmente explosivos.

Los siguientes requisitos se deben aplicar al lugar de instalación:

- La sala debe estar bien ventilada, protegida de la radiación solar directa y de los cambios de temperatura excesivos.
- La superficie de instalación debe ser estable y sin vibraciones. La superficie de instalación debe ser adecuada para la masa y el peso de los componentes (ver las características técnicas).
- Todos los cables y conexiones deben ser accesibles durante el funcionamiento. Los cables deben estar colocados de forma segura (sin peligro de tropiezo).
- El puesto de trabajo debe tener un diseño ergonómico y permitir el funcionamiento sin dificultades del producto.

5.2 Conectar el cable de alimentación



ADVERTENCIA

Peligros para la salud a causa del potencial eléctrico.


Pueden ocurrir lesiones graves con posible consecuencia de muerte.

- Utilizar el producto solo si este está en perfectas condiciones. La carcasa también debe estar intacta.
- Utilice el producto solo con las fundas colocadas.
- Proteja los componentes conductivos (por ejemplo, la fuente de alimentación, el cable de alimentación o las tomas de conexión) contra la humedad.
- Encargar siempre los trabajos de mantenimiento y las reparaciones de los componentes eléctricos a un representante de servicio regional de Metrohm.

Conectar el cable de alimentación

Accesorios necesarios:

- Adaptador portátil (6.2164.010)

 Solo usar esta fuente de alimentación. No se permiten otros productos.



- Cable de alimentación:
 - Longitud: máx. 2 m
 - Número de conductores: 3, con puesta a tierra
 - Área de sección del conductor: mín. 3 x 1,0 mm² / 18 AWG
 - Acoplamiento: IEC 60320, Tipo C13, 10 A
 - Cable de red: 6.2122.XX0 (según las necesidades del cliente), mín. 10 A

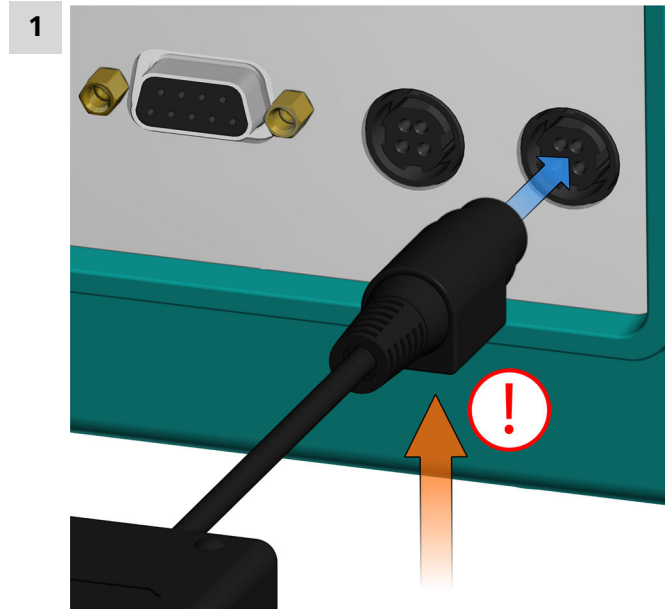


Figura 17 Parte posterior del aparato – Conexión del cable de alimentación

Conectar la fuente de alimentación en el conector **Power IN**.
Observar la alineación (véase la figura).

2 Conectar el cable de alimentación con el adaptador portátil.

3 Conectar el cable al suministro eléctrico.

Ahora el aparato puede encenderse y apagarse: (véase "Encender y apagar aparato", capítulo 6.1, página 34)

5.3 Primer montaje de la unidad de cilindro

El primer montaje de la unidad de cilindro se realiza con un **asistente de instalación**.

El asistente de instalación es útil, además de para el montaje de la unidad de cilindro, también para el montaje del resto de accesorios:

- Barra de soporte y anillo de ajuste
- Portaelectrodos
- Unidad de botella
- Conexiones de tubo
- Vaso e imán agitador
- Tapón articulado y extremo del tubo flexible
- Electrodo

i Si el aparato ya está configurado, el desmontaje y el montaje de la unidad de cilindro se realizan mediante la función: **Control manual ▶ Cambiar unidad de cilindro**

Ejecución del asistente de instalación

Requisito:

- El aparato está encendido. La biela de accionamiento se halla en la posición inferior.

1 Si el aparato se enciende por primera vez, el asistente de instalación se inicia automáticamente.

El asistente de instalación también puede activarse manualmente mediante **Control manual ▶ Asistente de instalación**.

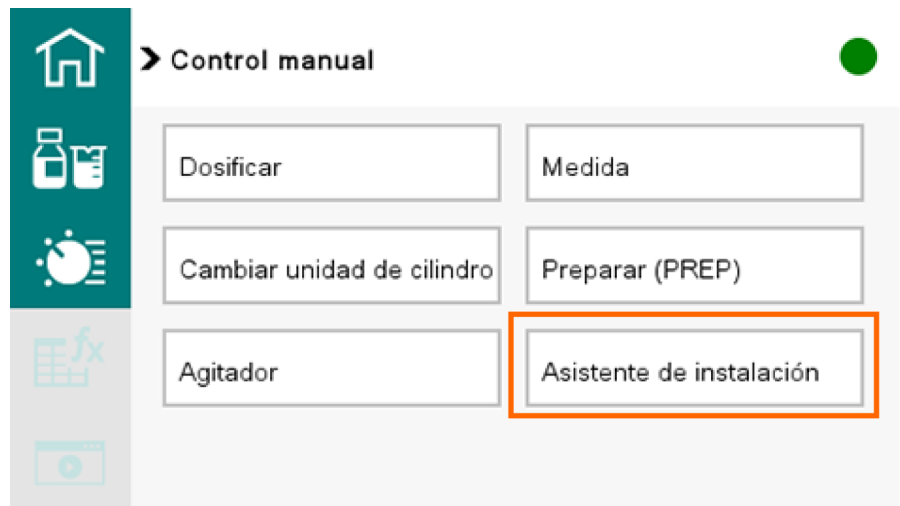





Figura 18 Activación manual del asistente de instalación

- 2 Monte la unidad de cilindro según las instrucciones de la pantalla. Tras cada paso realizado, con  podrá cambiar al paso siguiente. La unidad de cilindro está montada.
 - 3 Continúe con el **asistente de instalación** y monte el resto de accesorios. La última figura muestra el aparato con los accesorios completamente montados.  Haga clic en el asistente de instalación para terminar.
-  El montaje del otro accesorio también puede realizarse sin el asistente de instalación.

5.4 Montar la barra de soporte

Montaje de la barra de soporte, del anillo de ajuste y del portaelectrodos

Accesorios necesarios:

- Barra de soporte (6.2016.070)
- Anillo de ajuste (6.2013.010)
- Portaelectrodos (6.2021.020)

1 Montar la barra de soporte

- Desatornille la barra de soporte de la pieza superior del soporte.

El anillo de ajuste y el portaelectrodos se pueden montar ahora en la barra de soporte.

2 Montaje del anillo de ajuste


- Inserte el anillo de ajuste con la cuña hacia arriba sobre la barra de soporte.
- Desplace el anillo de ajuste completamente hacia abajo.

3 Montaje del portaelectrodos

- Presione la palanca de fijación en el portaelectrodos.
- Coloque el portaelectrodos sobre la barra de soporte.
- Para fijar el portaelectrodos, suelte la palanca de fijación a la altura deseada.

4 Fijar el portaelectrodos

- Coloque el anillo de ajuste debajo del portaelectrodos.
- Gire el anillo de ajuste de forma que la cuña del portaelectrodos entre en la muesca del anillo de ajuste.
- Apriete el tornillo moleteado en el anillo de ajuste.

 El anillo de ajuste sirve como tope inferior para el portaelectrodos y evita que este descienda demasiado con el electrodo montado.

El portaelectrodos se puede equipar ahora con los demás accesorios.

5.5 Montaje de la unidad de botella

Preparación del adaptador para botella


Accesorios necesarios:

- Adaptador para botella (6.1602.105)
- Cánula (6.1819.020)
- Tapón roscado (6.1446.080)
- Tubo de adsorción (6.1619.010)
- Abrazadera EN 14/15 (6.2023.020)
- Algodón
- Sorbente adecuado
 - Tamiz molecular para muestras sensibles al agua.
 - Cal sodada para muestras sensibles al CO₂.

1 Inserte la cánula en el adaptador para botella.

2 Enrosque el tapón roscado en el adaptador para botella.



- 3 Llene el tubo de adsorción con un sorbente adecuado.
 -  Si no se requiere ningún sorbente especial, puede utilizarse el tubo de adsorción llenado con algodón como filtro antipolvo.
- 4 Coloque el tubo de adsorción lleno en el adaptador para botella.
- 5 Fije el tubo de adsorción con la abrazadera EN 14/15.
El adaptador para botella está preparado.

Montaje de la unidad de botella

Requisito:

- El adaptador para botella está preparado.

Accesorios necesarios:

- Botella de vidrio ámbar (6.1608.023)

- 1 Coloque la botella en el soporte de botellas.
- 2 Atornille el adaptador para botella preparado a la botella y apriételo con la mano.

La unidad de botella está montada

5.6 Montaje de las conexiones de tubo

Las conexiones de tubo conectan la llave plana con la unidad de botella, la unidad de cilindro y el extremo del tubo flexible.

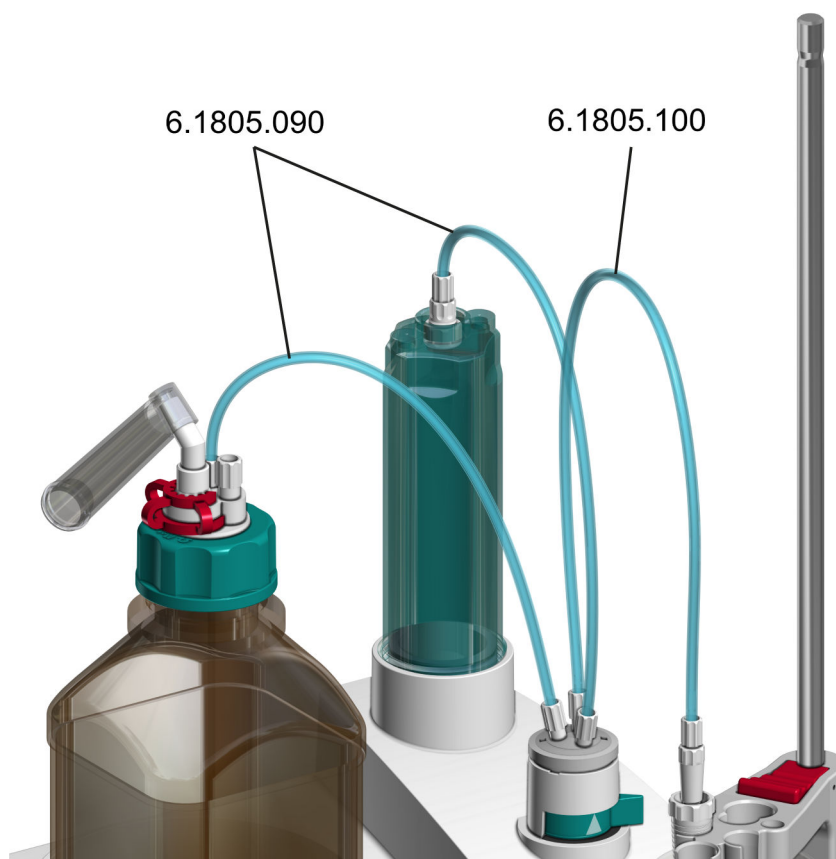


Figura 19 Conexiones de tubo

Montaje de las conexiones de tubo y del extremo del tubo flexible

AVISO

Deformación de la boquilla roscada de las conexiones de tubo.

Las conexiones de tubo no se pueden utilizar y deben sustituirse, ya que de lo contrario pueden producirse fugas de líquidos.

Medidas para evitarlo:

- Enrosque y apriete con cuidado todas las conexiones de tubo.
- No utilice otros medios ni herramientas.

Requisito:

- La unidad de cilindro, el portaelectrodos y la unidad de botella están montados.

Accesorios necesarios:

- 2x tubo FEP 31 cm (6.1805.090)
- 1x tubo FEP 40 cm (6.1805.100)



- extremo del tubo flexible deseado:
 - Punta M6 (6.1543.060)
 - Punta antidifusión M6 (6.1543.200)

soporte apropiado para el extremo del tubo flexible:

- Tapón articulado (6.1446.030)
- Manguito de guía (6.2709.070)

- 1** Atornille el tubo 6.1805.090 a la unidad de cilindro y a la llave plana.
- 2** Atornille el tubo 6.1805.090 a la unidad de botella y la llave plana.
- 3** Atornille el tubo 6.1805.100 a la llave plana.
- 4** Atornille el extremo del tubo flexible al tubo 6.1805.100.
- 5** Montar un soporte adecuado para el extremo del tubo flexible en el portaelectrodos e insertar el extremo del tubo flexible en el soporte.

Las conexiones de tubo y el extremo del tubo flexible están montados.

5.7 Montaje del electrodo

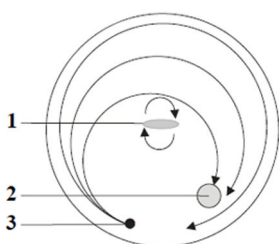


Figura 20 Disposición esquemática durante una titulación

1 Imán agitador

2 Electrodo

3 Extremo del tubo flexible

Montaje del electrodo

Durante la titulación es importante mezclar bien la solución. Para asegurarse de que la medida se realiza en una solución bien mezclada tras la adición del reactivo de titulación, montar el electrodo de acuerdo con los

siguientes criterios (puede que haya que cambiar de posición del extremo del tubo flexible):

- 1** Montar el extremo del tubo flexible (20-3) en una posición en la que la turbulencia sea elevada.
- 2** Montar el electrodo, de forma que el trayecto desde la adición del reactivo de titulación (extremo del tubo flexible) hasta el electrodo (20-2) sea lo más largo posible.

Al hacerlo, es fundamental considerar la dirección de agitación (20-1).

6 Manejo y operación

6.1 Encender y apagar aparato


Encender aparato

Requisito:

- El cable de alimentación debe estar conectado.
- El aparato está apagado.

1 Pulsar la tecla .

Se inicializa el aparato y se realiza un test del sistema.

 Si está activado en los **Ajustes del ► sistema**, tras el encendido puede ocurrir lo siguiente:

- Se escucha un **sonido**.
- Aparece la **advertencia PREP** indicando que hay que preparar la unidad de cilindro (*véase "Preparar (PREP)", capítulo 6.4.4, página 51*).



El aparato está encendido y se muestra la **página de inicio**.

Apagar aparato

Requisito:


- El aparato está encendido.

1 Combinación de teclas

- Pulsar la tecla  y mantenerla pulsada.
- Pulsar también la tecla  y mantener pulsadas ambas teclas hasta que la barra de progreso se haya completado.

Se apaga el aparato.
Soltar la tecla para cancelar.



 Si las teclas se sueltan durante este tiempo, el aparato permanece encendido. Esto debe evitar un apagado accidental.

El aparato está apagado.

Instant Up


La función **Instant Up** bloquea los elementos de visualización y los elementos de manejo, pero asegura que el aparato vuelva a estar disponible de inmediato, si se pulsa un botón.

Activar y desactivar Instant Up

Requisito:


- El aparato está encendido.

1 Activar Instant Up

- Pulsar la tecla  y mantenerla pulsada hasta que la barra de progreso se haya completado.

Instant Up se activa.
Soltar la tecla para cancelar.



-  Si durante este tiempo se suelta la tecla, los elementos de visualización y los elementos de manejo permanecen activos.

Instant Up está activada. Los elementos de visualización y los elementos de manejo están inactivos.

2 Desactivar Instant Up

- Para desactivar **Instant Up**, pulsar la tecla .

Los elementos de visualización y los elementos de manejo vuelven a estar disponibles.

6.2 Elementos de visualización y elementos de manejo

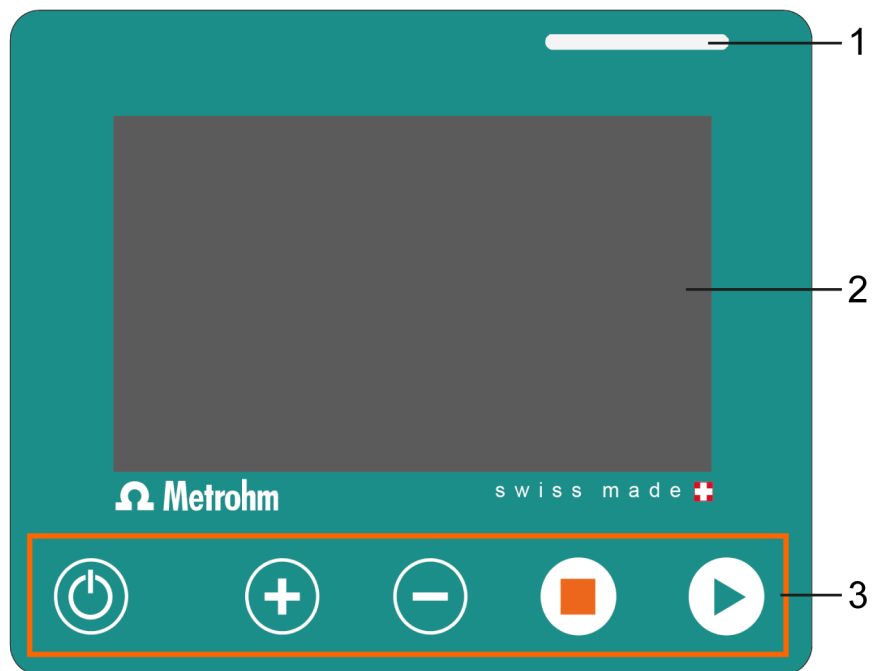


Figura 21 Indicador de estado, pantalla táctil y barra de control

1 Indicador de estado

Muestra el estado de servicio del aparato.

2 Pantalla táctil

Se utiliza para configurar y controlar el aparato, así como para mostrar los resultados y otros tipos de información.

3 Barra de control

Permite encender y apagar el aparato, controlar la velocidad de dosificación e iniciar y detener el proceso de dosificación.

6.3 Interfaz de usuario

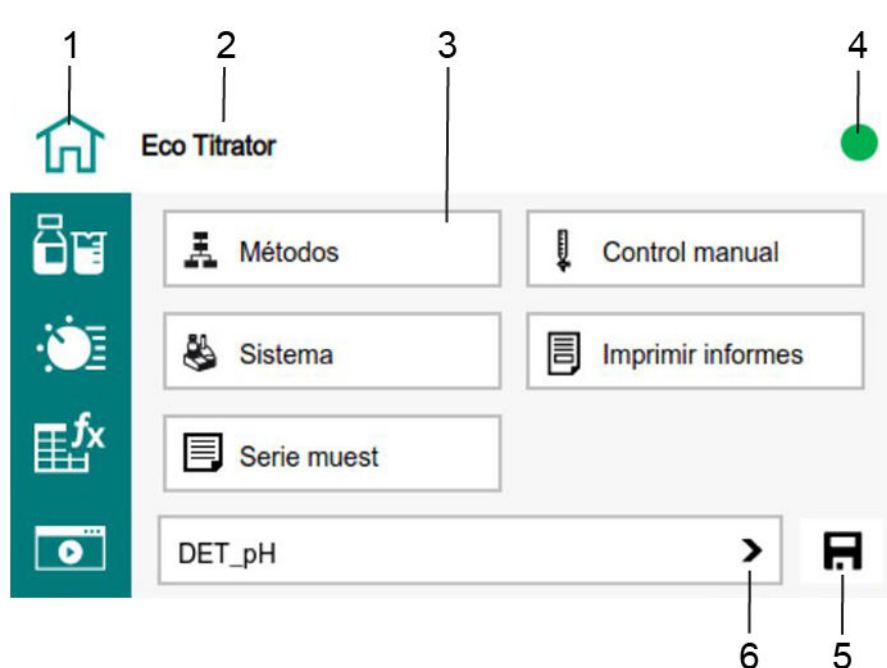



Figura 22 Página de inicio con los accesos a las funciones

1	Áreas de trabajo	2	Ruta del menú
3	Botón	4	Indicador visual de estado
5	Icono	6	Barra de selección de métodos

Áreas de trabajo

En cuanto el aparato está listo para el servicio, pueden seleccionarse las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo que no pueden seleccionarse están marcadas en gris.

i Si es necesario, haga clic en el botón  para que el pistón se mueva a la posición inicial, se encienda el indicador de estado y el indicador visual de estado se encienda en color verde.

Se pueden seleccionar las siguientes áreas de trabajo:

Página de inicio del Eco Titrator

Página de inicio con acceso a las funciones:

- Métodos
- Control manual
- Sistema
- Imprimir informes





Datos de muestra

Acceso a los datos de muestra: peso de muestra, unidad, ID1 y ID2



Parámetros

Acceso a los parámetros, agrupados en las siguientes categorías:

- Condiciones de arranque
- Parámetros de titulación
- Condiciones de parada
- Evaluación
- Cálculo
- Estadística
- Informes



Resultados

Acceso a los resultados calculados y el criterio de parada.



Estado Live

Acceso a la visualización gráfica de la determinación en curso.

Ruta del menú

En la ruta del menú, haciendo clic en uno de los elementos de la ruta del menú puede activarse el correspondiente menú.

Botones, campos de entrada, teclados y textos de ayuda

En el menú se ofrecen las siguientes opciones de entrada e informaciones:

- **Botones**
Al hacer clic en el botón se activa el correspondiente menú.
- **Interruptor de encendido/apagado**
Al hacer clic en **[ON]** u **[OFF]** se activa o desactiva la correspondiente función.
- **Campos de entrada**
Al hacer clic en el botón del campo de entrada se activa el correspondiente teclado.
- **Teclados**
Entrada de texto, números o caracteres. Dependiendo del tipo de entrada, se accede al teclado correspondiente.

Textos de ayuda

Los textos de ayuda (en inglés) están disponibles para los campos de entrada. Mediante una pulsación larga en un campo de entrada (mín. 3 segundos) se activa el correspondiente texto de ayuda. Se muestran valores por defecto y posibles entradas.

Indicador visual de estado

El indicador visual de estado dentro de la pantalla táctil muestra con colores el estado de servicio del aparato.

Icono

Con los dos iconos distintos, en función del contexto, pueden activarse las siguientes funciones:

- Guardar
- Borrar
- Exportar
- etc.

Barra de selección de métodos

Al hacer clic en la barra de selección de métodos se abre el listado de los métodos guardados.

Se puede buscar en el listado utilizando la barra de desplazamiento y cargarse el método deseado con un clic.

Brillo de la pantalla

El brillo de la pantalla se puede ajustar en la página de inicio en el menú **Sistema ▶ Diagnóstico ▶ Prueba de pantalla**.

 Al encenderse, se muestra el último ajuste de brillo.

Brillo

Gama de entrada **1...10**

Valor por defecto = 7



Figura 23 Pantalla – Elementos de manejo

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 Ruta del menú | 2 Reducir brillo |
| 3 Aumentar brillo | |

Teclados

Se ofrecen distintos tipos de teclado.



Figura 24 Teclado (ejemplo: letras minúsculas)

- | | |
|--|--|
| 1 Campo de entrada | 2 Borrar entrada |
| 3 Retroceso | 4 Cancelar entrada (cerrar ventana) |
| 5 Aceptar entrada | 6 Avanzar en el campo de entrada |
| 7 Retroceder en el campo de entrada | 8 Barra espaciadora |
| 9 Cambiar de teclado | |

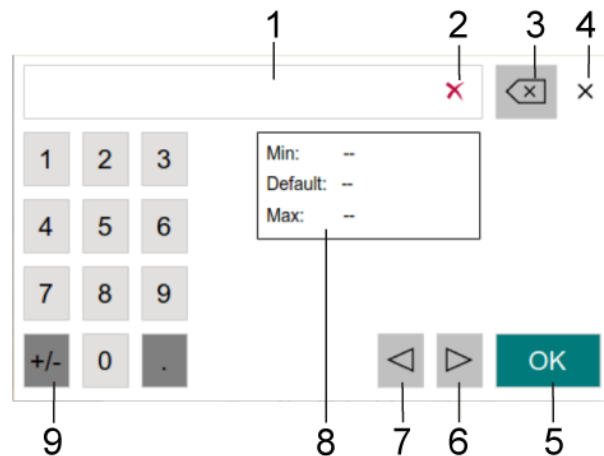


Figura 25 Teclado (ejemplo: números)

1	Campo de entrada	2	Borrar entrada
3	Retroceso	4	Cancelar entrada (cerrar ventana)
5	Aceptar entrada	6	Avanzar en el campo de entrada
7	Retroceder en el campo de entrada	8	Especificaciones
9	Cambiar de signo		

6.3.1 Editor de fórmulas



Figura 26 Editor de fórmulas

1	Campo de entrada	2	Borrar entrada
3	Retroceso	4	Cancelar entrada (cerrar ventana)
5	Aceptar entrada	6	Avanzar en el campo de entrada
7	Retroceder en el campo de entrada		

El editor de fórmulas permite la entrada de fórmulas. El editor de fórmulas incorpora un control sintáctico automático. El control sintáctico se activa

cuando se transfiere una fórmula. Para las operaciones de cálculo se aplican las reglas de prioridad válidas en general.

Variable	Descripción
C00	Peso de muestra
EP#	Volumen del punto final EP# (# = 1...9)
CI#	Identificación de muestra (# = 1...2)
R#	Resultado (# = 1...5)
PF#	Volumen del punto fijo PF# (# = 1...2)
CV0#	Variable común (# = 1...5)
SMN#	Valor medio del resultado R# (# = 1...5)
TITER	Título de la solución seleccionada
CONC	Concentración de la solución seleccionada
Var	Listado de otras variables
Plantillas	Listado de fórmulas de cálculo predefinidas

"#" indica un número que se debe introducir manualmente. Ejemplo: al transferir la variable **EP#** a la fórmula, solo aparece **EP**. Para definir el EP que debe utilizarse, después de "EP" debe añadirse manualmente el número correspondiente. Ejemplo: **EP5**

Variables

Al hacer clic en **[Var]** aparece un listado con otras variables. Estas variables se pueden introducir directamente en la fórmula o se pueden seleccionar en este listado y aceptarse con **[OK]**.


Variable	Descripción
MIM	Valor medido inicial, es decir, el valor medido antes de ejecutarse las condiciones de arranque
MSM	Valor medido de arranque, es decir, el valor medido tras ejecutarse las condiciones de arranque
MCV	Volumen final, es decir, el volumen dosificado en total al final de la titulación
ET#	Temperatura en el punto final EP# (# = 1...9)
EM#	Valor medido del punto final EP# (# = 1...9)
ED#	Tiempo en el punto final EP# (# = 1...9)
MSV	Volumen de arranque
MEN	Punto cero del electrodo pH(0)


Variable	Descripción
MSL	Pendiente del electrodo
DD	Duración de toda la determinación
MST	Temperatura de arranque
MCT	Temperatura final
FT#	Temperatura en el punto fijo PF# (# = 1...2)
FM#	Valor medido del punto fijo PF# (# = 1...2)
FD#	Tiempo en el punto fijo PF# (# = 1...2)

Para saber el significado del carácter comodín **Molw** véase la nota siguiente.

Plantillas de cálculo

Al seleccionar **[Plantillas]** aparece un listado con plantillas de cálculo.

Estas plantillas se pueden aceptar directamente con .

 Algunas plantillas contienen el carácter comodín **Molw**, que representa la masa molar de la muestra. En la fórmula de cálculo deberá sustituir este carácter comodín por el valor correcto.

Plantilla	Descripción
Contenido %	Contenido en % Unidad de peso de la muestra = g
Contenido mmol/L	Contenido en mmol/L Unidad de peso de la muestra = mL
Contenido mol/L	Contenido en mol/L Unidad de peso de la muestra = mL
Contenido g/L	Contenido en g/L Unidad de peso de la muestra = mL
Contenido ppm	Contenido en ppm Unidad de peso de la muestra = g
Título	Cálculo del título Unidad de peso de la muestra = g
Valor medio blanco	Valor blanco como valor medio de resultados individuales
Valor único blanco	Valor blanco como valor individual

6.4 Control manual

El botón **[Control manual]** en la página de inicio ofrece las siguientes funciones:

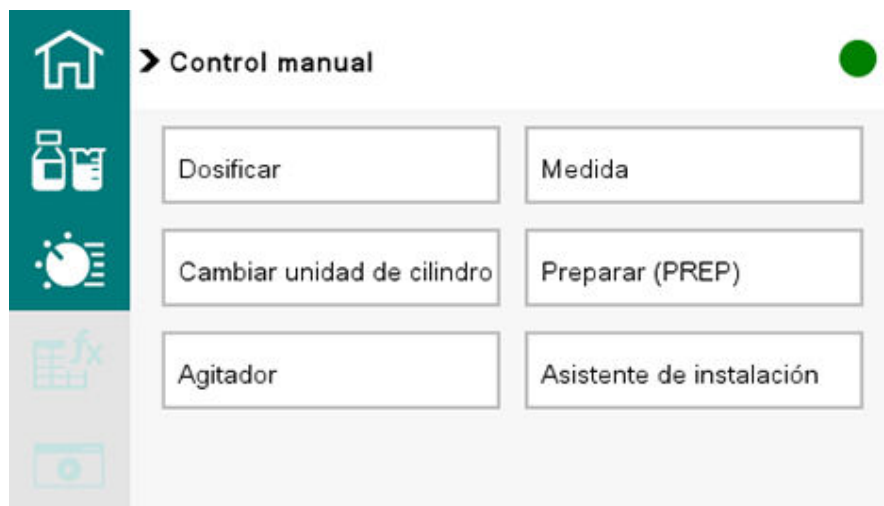



Figura 27 Control manual – Funciones

- Dosificar – Dosificar o dosificar continuamente un volumen predefinido.
- Medida – Medida de pH o medida de tensión potenciométrica.
- Cambiar unidad de cilindro – Vaciar la unidad de cilindro y sustituirla de forma segura.
- Preparar – Con esta función se lava y se llena la unidad de cilindro y el tubo.
- Agitador – Poner en marcha el agitador, apagar el agitador, ajustar la velocidad de agitación.
- Asistente de instalación – Primera instalación de la unidad de cilindro.

6.4.1 Control manual – Dosificar

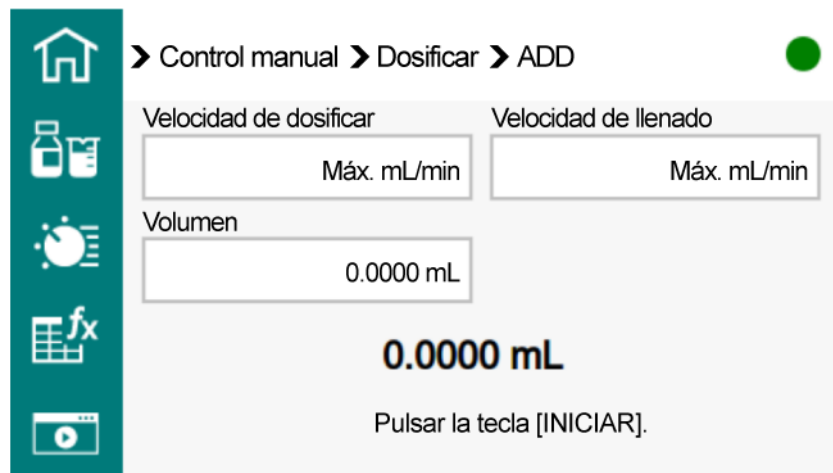
El Eco Titrator pone a disposición las siguientes funciones de dosificación manuales:

- **Dosificar volumen fijo (ADD)** – Dosificar un volumen predefinido.
- **Dosificar de forma continua (DOS)** – Dosificar mientras se mantiene pulsada la tecla .


Dosificar un volumen fijo (ADD)

1 Seleccionar función de dosificación

Hacer clic en **Página de inicio** ▶ **Control manual** ▶ **Dosificar** ▶ **ADD**.



2 Configurar función de dosificación

-  En el caso de líquidos viscosos y volátiles, se debe reducir la velocidad de dosificación y de llenado.
- La velocidad máxima de dosificación y la velocidad máxima de llenado dependen del volumen del cilindro.
- En el control manual, el aparato dosifica en pasos de 1/20 000 del volumen del cilindro. El volumen de dosificación introducido se redondea de forma correspondiente.
- Introduzca la velocidad de dosificación.
- Introduzca la velocidad de llenado (llenado del cilindro).
- Introduzca el volumen de dosificación deseado.

3 Iniciar dosificación

Pulsar la tecla .

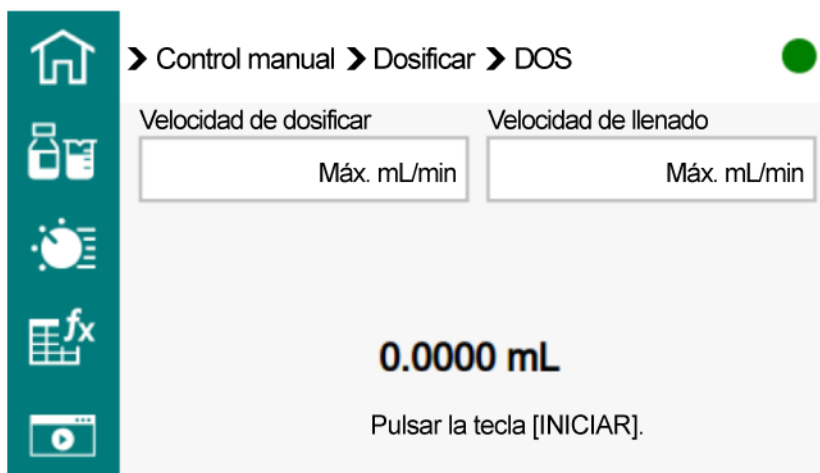
La pantalla muestra el volumen dosificado.

Después de que se haya dosificado todo el volumen del cilindro, el cilindro se volverá a llenar automáticamente.

Dosificar continuamente (DOS)

1 Seleccionar función de dosificación


Hacer clic en **Página de inicio** ▶ **Control manual** ▶ **Dosificar** ▶ **DOS**.




2 Configurar función de dosificación

- i** ▪ En el caso de líquidos viscosos y volátiles, se debe reducir la velocidad de dosificación y de llenado.
 - La velocidad máxima de dosificación y la velocidad máxima de llenado dependen del volumen del cilindro.
- Introduzca la velocidad de dosificación.
- Introduzca la velocidad de llenado (llenado del cilindro).


3 Iniciar dosificación

- Mantenga pulsada la tecla  durante el tiempo que desee dosificar.

Detenga la dosificación: suelte la tecla .

Continúe con la dosificación: pulse de nuevo y mantenga pulsada la tecla  durante el tiempo que desee dosificar.

La pantalla táctil muestra el volumen dosificado.

- 4 Con la tecla  finaliza el proceso y se llena el cilindro.

6.4.2 Control manual – Medida

En el control manual están disponibles las siguiente funciones de medida:

- **pH** – medida de pH
- **U** – medida de tensión potenciométrica

Medida manual

1 Seleccionar la función de medida

Haga clic en [Página de inicio](#) ► [Control manual](#) ► [Medida](#).

2 Seleccionar el tipo de medida

Haga clic en [\[pH\]](#) o [\[U\]](#).

3 Configurar el modo de medida

- Seleccione el **electrodo** deseado en el listado de sensores. La selección depende del modo de medida. El listado de sensores se gestiona en la [página de inicio](#) en [Sistema](#) ► [Sensores](#).
- Introduzca la **temperatura de medida** si no hay ningún sensor de temperatura conectado. Si hay un sensor de temperatura conectado, la temperatura se mide automáticamente. La temperatura de medida se utiliza para la compensación de la temperatura automática en medidas de pH.

4 Iniciar la medida

Pulse la tecla .

La pantalla muestra el valor medido y la temperatura de medida actuales.

5 Parar la medida

Pulse la tecla .

6.4.3 Cambiar unidad de cilindro

En la función [Cambiar unidad de cilindro](#), el accionamiento desplaza la biela de accionamiento a la posición de intercambio.

AVISO

Daños materiales debido al manejo incorrecto de la unidad de cilindro

La unidad de cilindro está bloqueada o dañada de alguna otra forma y debe sustituirse.

- Siga estrictamente las indicaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento de la unidad de cilindro.
- Use solamente las herramientas especificadas.

AVISO

Daños materiales a causa de sustancias químicas peligrosas corrosivas

Si el producto entra en contacto con sustancias químicas agresivas, se pueden producir fallos de funcionamiento o puede dañarse el producto, que deberá reemplazarse.

- Eliminar inmediatamente los líquidos y materias sólidas derramados.
- Utilice una protección de tierra al trabajar con sustancias químicas y gases fácilmente inflamables.
- Si sospecha que han penetrado sustancias químicas en el producto, desconecte inmediatamente el suministro eléctrico del mismo. A continuación, informe al representante de servicio regional de Metrohm.

Vaciado y desmontaje de la unidad de cilindro

- 1 En la [página de inicio](#), abra el menú **Control manual**.

Hacer clic en **[Cambiar unidad de cilindro]**.

Aparece una alerta de salpicadura:

Advertencia: Alerta salpicaduras

010-132

Compruebe el extremo del tubo flexible. Este extremo debería apuntar a un recipiente. ¿Desea continuar?

Continuar

Cancelar

- 2
 - Asegurarse de que el extremo del tubo flexible esté dirigido hacia un recipiente.
 - **[Siguiente]**

El pistón se eleva y el cilindro se vacía en la medida de lo posible.

Aparece el mensaje **Se está cambiando la unidad de cilindro...**

En cuanto la biela de accionamiento alcanza la posición superior, aparece la siguiente advertencia:

Advertencia: Cambiar unidad de cilindro

030-014

Asegúrese de que el tubo se haya retirado del adaptador para botella.
¿Desea continuar?

Continuar

Cancelar

- 3
 - Asegúrese de que el tubo se haya retirado del adaptador para botella.
 - **[Siguiente]**

Aparece el mensaje **Se está cambiando la unidad de cilindro...** y el pistón se baja a la altura a la que se puede desmontar la unidad de cilindro.

- 4
 - Retire el tubo de la unidad de cilindro.
 - **[Siguiente]**

Se muestra el mensaje siguiente:

Información: Cambiar unidad de cilindro


030-023

Gire la unidad de cilindro en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se afloje la rosca. Tire de la unidad del cilindro hacia arriba hasta que la biela de accionamiento sea visible. Empuje con cuidado la unidad de cilindro hacia el lado para que se afloje. Inserte la unidad de cilindro de la misma forma.

Continuar

5 Desmontaje de la unidad de cilindro

- Girar la unidad de cilindro en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que quede separado de la rosca.
- Tirar verticalmente hacia arriba de la unidad de cilindro hasta que la biela de accionamiento sea visible.
- Empujar con cuidado la unidad de cilindro hacia un lado para sacarla.

 La unidad de cilindro desmontada puede limpiarse y volver a instalarse o sustituirse por una nueva unidad de cilindro.

Montaje de la unidad de cilindro**Requisito:**

- El aparato está encendido.

- El proceso **[Cambiar unidad de cilindro]** se ha realizado hasta el punto en que la unidad de cilindro se puede retirar del aparato.
- El aparato está en el proceso **[Cambiar unidad de cilindro]** y la biela de accionamiento del motor de bureta se encuentra a la altura a la que se puede montar la unidad de cilindro. Se muestra el mensaje siguiente:

Información: Cambiar unidad de cilindro

030-023

Gire la unidad de cilindro en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se afloje la rosca. Tire de la unidad del cilindro hacia arriba hasta que la biela de accionamiento sea visible. Empuje con cuidado la unidad de cilindro hacia el lado para que se afloje. Inserte la unidad de cilindro de la misma forma.

Continuar

- El mantenimiento se ha llevado a cabo de forma profesional o una nueva unidad de cilindro está lista para su montaje. La unidad de cilindro está preparada:

1 Conectar la unidad de cilindro con la biela de accionamiento y encajar con cuidado el vástago de pistón en el perfil de gancho de la biela de accionamiento.

2 Sujetar la unidad de cilindro en la protección contra la luz y presionarla **con cuidado y en línea recta** hacia abajo (el pistón se presiona para insertarlo en el cilindro) hasta que el anillo de retención descansa sobre la carcasa.

i Asegurarse de que las faldas de obturación y el pistón del cilindro no resulten dañados durante esta operación.

3 Enroscar la unidad de cilindro en la rosca de la carcasa y apretarla.

4 [Siguiete]

La biela de accionamiento mueve el pistón a la posición inicial.

5 Información: Cambiar unidad de cilindro

030-013

Asegúrese de que la unidad de cilindro esté correctamente montada y pulse [Continuar].

Continuar

Asegúrese de que la unidad de cilindro esté correctamente montada.

[Siguiete]

6 [Siguiete]

Asegurarse de que en el menú **Ajustes del ► sistema** el valor del volumen del cilindro coincida con el volumen de la unidad de cilindro montada.

La unidad de cilindro está lista y se puede ejecutar la instrucción **Preparar (PREP)**.

6.4.4 Preparar (PREP)

Con la función **PREP** se lavan y se llenan sin burbujas la unidad de cilindro y los tubos.

i Metrohm recomienda ejecutar la función (PREP) antes de la primera determinación.

Preparar (PREP)

1 En la **página de inicio**, hacer clic en **[Control manual]**.

2 Hacer clic en **[Preparar (PREP)]**.

Aparece una alerta de salpicadura:

Advertencia: Alerta salpicaduras

010-132

Compruebe el extremo del tubo flexible. Este extremo debería apuntar a un recipiente. ¿Desea continuar?

Continuar

Cancelar

3 Asegurarse de que el extremo del tubo flexible esté dirigido hacia un recipiente.

[Siguiete]

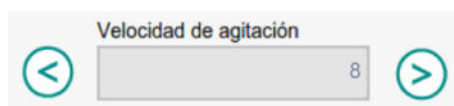
El pistón sube y baja, el cilindro se vacía y se llena en 2 ciclos.

La unidad de cilindro está preparada y puede usarse.


6.4.5 Manejo del agitador magnético**Puesta en marcha y apagado del agitador**

Requisito:

- El aparato está encendido.
- 1** Introduzca un imán agitador en el recipiente de muestras.
 - 2** En la **página de inicio**, haga clic en el botón **[Control manual]**.
 - 3** Hacer clic en el botón **[Agitador]**.
Aparecen los elementos de manejo para el agitador magnético:




4 Encendido del agitador

Hacer clic en . Este icono solo es visible cuando el agitador está apagado.

El agitador empieza a funcionar con la velocidad de agitación ajustada por última vez.

5 Apagado del agitador

Hacer clic en . Este icono solo es visible cuando el agitador está encendido.

El agitador se detiene.

Ajuste de la velocidad de agitación

La velocidad de agitación puede ajustarse en 15 niveles. El valor por defecto es el nivel 8.

- i** La velocidad de agitación debe ser lo suficientemente alta como para crear un pequeño "embudo de agitación".
Seleccione la velocidad de agitación adecuada, de lo contrario pueden obtenerse valores medidos incorrectos.

Tabla 6 Consecuencias de una velocidad de agitación inadecuada


La velocidad de agitación es demasiado alta	Penetran burbujas de aire en la solución de medida.
La velocidad de agitación es demasiado baja	La solución no se mezcla bien en el electrodo.

Requisito:

- Los elementos de manejo para el agitador magnético están abiertos:
Página de inicio ► **Control manual** ► **Agitador**


- El agitador está encendido.

1 Reducción gradual de la velocidad de agitación

Haga clic varias veces en  hasta alcanzar la velocidad de agitación que desee.

Cada vez que hace clic, la velocidad de agitación se reduce un nivel. Se muestra la velocidad de agitación actual.

2 Aumento gradual de la velocidad de agitación

Haga clic varias veces en  hasta alcanzar la velocidad de agitación que desee.

Cada vez que hace clic, la velocidad de agitación se eleva un nivel. Se muestra la velocidad de agitación actual.

6.5 Métodos

Definición

Un **método** establece cómo se realizan las determinaciones. En un método se definen el modo de titulación, el tipo de medida y otros parámetros.

Los métodos se guardan con un nombre del método que se puede seleccionar libremente. Un nombre de método consta de un máximo de 12 caracteres.

Barra de selección de métodos

En la página de inicio, la **barra de selección de métodos** muestra el método cargado. Si es necesario, se puede cargar un método diferente en la barra de selección de métodos. Las determinaciones se puede realizar con el método cargado.



Figura 28 Barra de selección de métodos

Visualización en la barra de selección de métodos	Ejemplo	Significado
Nombre del método	MET_pH	El método se guarda en el listado de métodos.
Nombre método [Nuevo]	MET_pH [Nuevo]	El método se ha creado recientemente. No está guardado.
Nombre método [Modificado]	MET_pH [Modificado]	El método ha sido modificado. Las modificaciones no se guardan.

Un método nuevo o modificado está disponible para las determinaciones hasta que se cambie o hasta que se cargue otro método. El método se puede guardar en el listado de métodos para su uso posterior.

Listado de métodos

El botón **[Métodos]** de la página de inicio muestra un listado de todos los métodos guardados. Aquí se pueden crear, exportar y borrar métodos.

Nombre método	Fecha de creación
CAL_pH	2019-01-02
DET_U	2019-01-03
MET_lpol	2018-12-06
MET_pH	2019-01-02

Figura 29 Listado de métodos (ejemplo)

Para listas más largas, aparece una barra de desplazamiento.

Modo de titulación

Cada método se basa en un modo de titulación. Los siguientes modos de titulación están disponibles:

- **MET** – Titulación monótona a punto de equivalencia
Puede elegirse entre 3 tipos de medida: pH, U o lpol
- **DET** – Titulación dinámica a punto de equivalencia
Puede elegirse entre 3 tipos de medida: pH, U o lpol
- **SET** – Titulación a punto final
Puede elegirse entre 3 tipos de medida: pH, U o lpol
- **CAL** – Calibración de electrodos pH
Tipo de medida: pH

6.5.1 Uso y gestión de métodos


Los métodos se utilizan del siguiente modo:

- **Cargar método** – permite realizar determinaciones con el método cargado. Permite cambiar el método cargado.
- **Cambiar parámetros de método** – cambia los parámetros del método cargado.
- **Guardar método** – añade el método cargado al listado de métodos.


Las siguientes opciones están disponibles para crear y gestionar métodos:

- **Crear un método**
- **Borrar método** – borra el método del listado de métodos.
- **Exportar método** – permite imprimir el método o guardarlo en una memoria USB.
- **Importar método** – permite agregar un método de la memoria USB al listado de métodos.

Cargar método

- 1 En la **página de inicio**, abra la barra de selección de métodos:
Hacer clic en .
Aparece un listado de métodos guardados. Se puede buscar en el listado utilizando la barra de desplazamiento.
- 2 Seleccionar el método deseado.
El método seleccionado aparece en la barra de selección de métodos y se carga.
- 3 Si es necesario, modifique los parámetros de método.
El método está disponible para las determinaciones.

Cambiar parámetros de método

- 1 En la **página de inicio**, cargar el método que se desea cambiar en la barra de selección de métodos.
- 2 Abrir el área de trabajo **Parámetros**: 
- 3 Ajustar los parámetros según sea necesario.
- 4 Continúe con uno de los siguientes pasos:
 - Realice determinaciones con el método modificado.
 - Cambie a la **página de inicio** y guarde el método para su uso posterior.

Guardar método

En caso de modificar los parámetros de método, estos se pueden guardar como método propio. Se pueden guardar 120 métodos como máximo.

Requisito:

- En la **barra de selección de métodos** está cargado el método que se desea guardar.
- El método tiene la indicación [Nuevo] o [Modificado].

- 1 Guardar el método: 

Aparece un campo de entrada para el nombre.

- 2 Hacer clic en el campo de entrada.

Aparece un teclado.

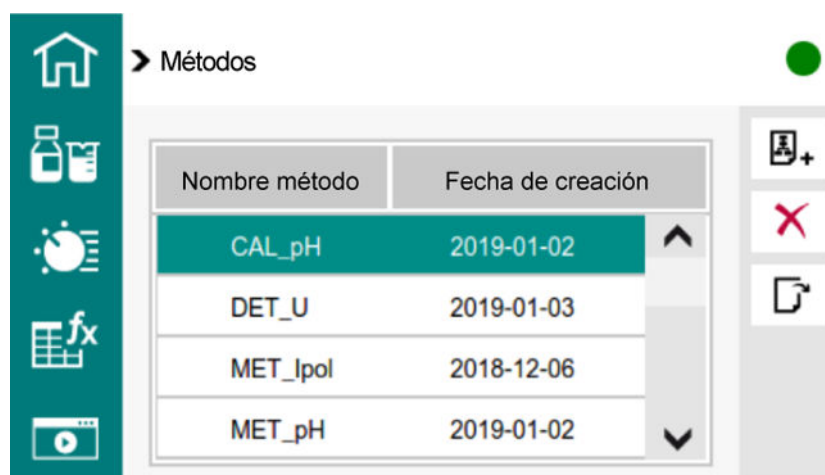
- 3 Con el teclado, introduzca el nombre deseado. Terminar con **[Aceptar]**.


El nombre introducido aparece en la barra de selección de métodos.
El método ahora está guardado en el listado de métodos.

Crear un método

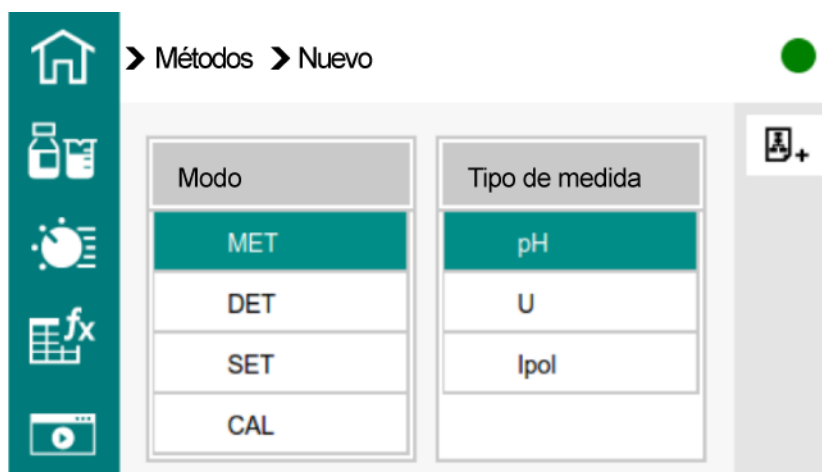
- 1 En la **página de inicio**, haga clic en el botón **[Métodos]**.

El listado de métodos se abre.



- 2 Crear un método: +


Aparece una selección de los modos de titulación y tipos de medida.



i Si no se guardan las modificaciones del método cargado anteriormente, aparece la advertencia:

Guardar el método: las modificaciones del método actual no se han guardado. ¿Desea cargar el método de todos modos?

- **[Sí]** deseo crear el método. Los cambios en el método actualmente cargado se descartan.
- **[Cancelar]** cancela la creación del método.

- 3
 - Haga clic para seleccionar el modo de titulación deseado. Ejemplo: MET
 - Seleccione el tipo de medida deseado haciendo clic. Ejemplo: pH
 - Hacer clic en .

El método nuevo aparece en la barra de selección de métodos. El método tiene la indicación **[Nuevo]**. Ejemplo: MET_pH [Nuevo]

- 4 Ajuste los parámetros de método.
- 5 Continúe con uno de los siguientes pasos:
 - Realice determinaciones con el nuevo método.
 - Guarde el método para su uso posterior.

Borrado de método

- 1 En la **página de inicio**, haga clic en el botón **[Métodos]**. Aparece el listado de métodos.
- 2 Seleccione el método que desea eliminar haciendo clic en él.

El método seleccionado se marca en color verde.

- 3 Borrar el método marcado: 

Aparece la advertencia **Borrar método**.

Advertencia: Borrar método

025-122

¿Está seguro de que desea borrar el método?

Borrar

Cancelar

- 4 Confirmar el borrado: **[Borrar]**

El método borrado ya no está incluido en el listado de métodos.

Exportar el método

- 1 Conectar la memoria USB al aparato.

- 2 En la **página de inicio**, haga clic en el botón **[Métodos]**.

Aparece el listado de métodos.


- 3 Seleccione el método que desea exportar haciendo clic en él.

El método seleccionado se marca en color verde.

- 4 Exportar el método marcado: 

Aparece el mensaje **El método se está exportando a la memoria USB...**

Tan pronto como el mensaje desaparece, el método queda guardado en la memoria USB conectada.

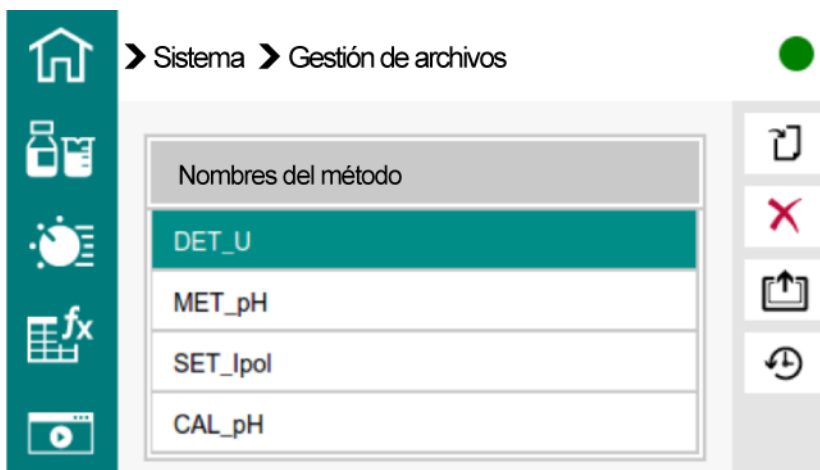
-  Si ya existe un método con el mismo nombre en la memoria USB, aparece la advertencia **Guardar método: el nombre del método ya existe. ¿Desea sobrescribir el nombre?**

- **[Sí]**: se sobrescribe el método en la memoria USB.
- **[No]**: el método no se exporta.

Importar el método

- 1 Conectar la memoria USB al aparato.
- 2 En la **página de inicio**, haga clic en el botón **[Sistema]**. Ir a la página 2 y hacer clic en **[Gestión de archivos]**.

Aparece un listado de métodos guardados en la memoria USB.



- 3 Seleccione el método que desea importar haciendo clic en él. El método seleccionado se marca en color verde.

- 4 Importar el método marcado: 

Aparece el mensaje **El método se está importando de la memoria USB...**

Tan pronto como el mensaje desaparece, el método se guarda en el aparato.

i Si ya existe un método con el mismo nombre en el aparato, aparece la advertencia **Guardar método: el nombre del método ya existe. ¿Desea sobrescribir el nombre?**

- **[Sí]**: se sobrescribe el método en el aparato.
- **[No]**: el método no se importa.

6.6 Datos de muestra

Definición

Una **muestra** es la sustancia que debe analizarse. Los **datos de muestra** permiten la identificación de las muestras.

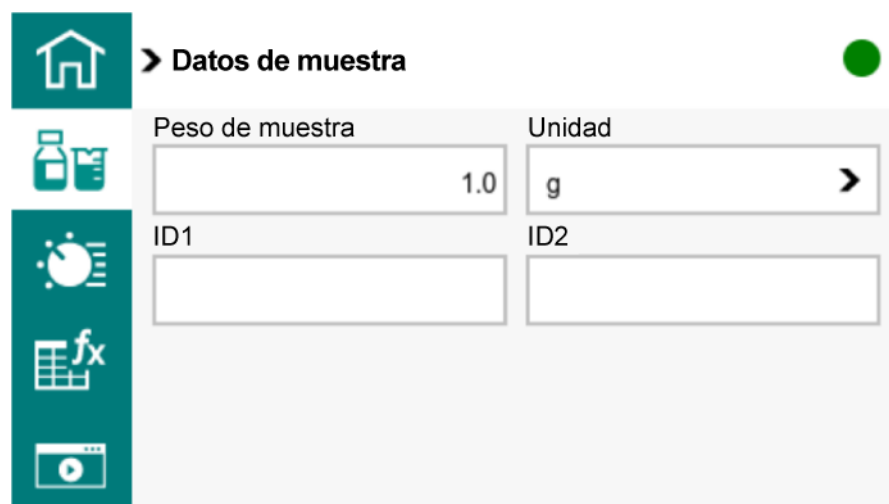
Opciones de entrada

Hay 2 opciones para entrar los datos de muestra:

- Directamente en el área de trabajo **Datos de muestra**.
- Consulta automática inmediatamente después de iniciar la determinación.

Entrar datos de muestra en el área de trabajo Datos de muestra

Mostrar el área de trabajo **Datos de muestra** pulsando el botón :



La imagen muestra una interfaz de usuario con un menú lateral de iconos y un panel principal. El panel principal está titulado 'Datos de muestra' y contiene los siguientes campos:

Peso de muestra		Unidad
<input type="text" value="1.0"/>		<input type="text" value="g"/>
ID1	ID2	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Figura 30 Datos de muestra

En el área de trabajo **Datos de muestra** se pueden introducir los datos de la muestra, incluso durante la determinación.

ID1

La identificación de muestra **ID1** se puede utilizar como variable **CI1** en los cálculos.

Entrada: máx. 10 caracteres

Valor por defecto: vacío



ID2

La identificación de muestra **ID2** se puede utilizar como variable **CI2** en los cálculos.

Entrada: máx. 10 caracteres

Valor por defecto: vacío

Peso de muestra

El valor del peso de muestra se puede utilizar como variable **C00** en los cálculos.

Gama de entrada **-999 999 999...9 999 999 999**

Valor por defecto **1,0**

Unidad

Unidad del peso de muestra.

Selección:

- **g**
- **mg**
- **µg**
- **mL**
- **µL**
- **Pieza**
- **Personalizar**

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Esta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva.



Valor por defecto: **g**

Consultar los datos de muestra durante el inicio de una determinación


Inmediatamente después de iniciarse la determinación se puede solicitar de forma automática la introducción de los datos de muestra con el fin de que el usuario no se olvide de introducir esos datos. Si se realiza la pesada por diferencia de las muestras, esa consulta automática es indispensable.

La consulta automática de datos de muestra puede controlarse por separado para cada método. En el área de trabajo **Parámetros** en **[Condiciones de arranque]** están disponibles los siguientes parámetros:

- **Ident. de muestra requerida**
- **Peso de muestra requerido**
- **Unidad de muestra requerida**

- Si está activado el parámetro **Pausa bajo demanda**, el proceso se detendrá y debe proseguirse con  tras la entrada de datos de muestra.
- Si el parámetro **Pausa durante la solicitud** está desactivado, la titulación se iniciará en segundo plano. Este diálogo se mostrará hasta que se confirme la introducción de los datos de muestra con  o en cuanto se transfieran los datos de la muestra desde la balanza, incluso aunque ya haya finalizado la titulación. De este modo, se garantiza que los datos de muestra estén disponibles para los cálculos.

6.6.1 Serie de muestras

 Metrohm recomienda operar el aparato Eco junto con el 885 Oven Sample Changer. Para ello se requiere la activación de la serie de muestras.

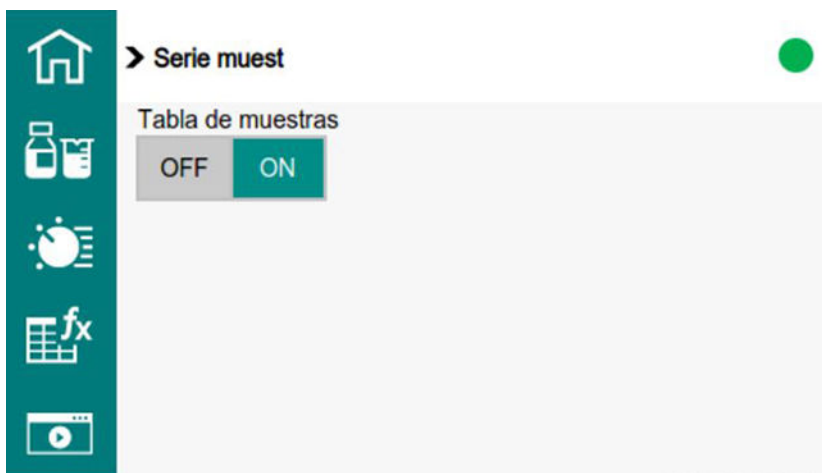
Para conectar los aparatos, utilice el cable Remote 6.2141.390 (se vende por separado).

Las siguientes opciones están disponibles para crear y gestionar datos de muestra:

- **Activar la tabla de muestras**
- **Crear muestras**
- **Editar muestras**
- **Borrar muestras individuales** – Eliminar muestras de la tabla de muestras.
- **Restaurar tabla de muestras** – Restablecer todas las muestras al estado "no ejecutadas".
- **Crear tabla de muestras** – Eliminar todas las muestras de la tabla de muestras.

Activar la tabla de muestras

- 1 En la **página de inicio**, hacer clic en el botón **[Serie de muestras]**.
- 2 Hacer clic en **[ACTIVAR]**.



La tabla de muestras está ahora activada.

En el área de trabajo **Datos de muestra** se presenta la **tabla de muestras**:



i La tabla de muestras permite desplazarse horizontal y verticalmente por ella.

Crear muestras

Requisito:

- La tabla de muestras está activada.

1 Abrir el área de trabajo **Datos de muestra**:

Se muestra la **tabla de muestras**.

2 Añadir una muestra nueva:

Aparece el mensaje **Añadiendo nueva muestra...**

En cuanto ha desaparecido el mensaje, la nueva muestra aparece en la **tabla de muestras**.

Editar muestras

Requisito:

- La tabla de muestras está activada.

1 Abrir el área de trabajo **Datos de muestra:** 

2 Hacer clic en la muestra que se desea editar.
La muestra seleccionada se marca en color verde.


3 Editar muestra: 



Tabla de muestras > Editar

Nombre método	ID1
Xyz	11142367
Peso mtra	ID2
6.3266	
Unidad	
mg	

Línea 4 de 6

4 Llevar a cabo las modificaciones que desee.

Borrar muestras individuales


Requisito:

- La tabla de muestras está activada.

1 Abrir el área de trabajo **Datos de muestra:** 

2 Hacer clic en la muestra que se desea borrar.
La muestra seleccionada se marca en color verde.



3 Borrar muestra: 

Aparece el mensaje **¿De verdad desea borrar la línea seleccionada?**.

4 Confirmar el borrado: **[Borrar]**

La muestra ya no está incluida en la **tabla de muestras**.

Restaurar tabla de muestras

Requisito:

- La tabla de muestras está activada.

1 Abrir el área de trabajo **Datos de muestra:** 

2 Restaurar **tabla de muestras:** 

Se restaura la **tabla de muestras**. Todas las muestras pueden volver a medirse.

Crear tabla de muestras

Requisito:

- La tabla de muestras está activada.

1 Abrir el área de trabajo **Datos de muestra:** 

2 Crear tabla de muestras:  **+**

Aparece el mensaje **Se borraré toda la tabla de muestras. ¿Desea continuar igualmente?**.

Advertencia: Borrar tabla de muestras

025-118

Se borraré toda la tabla de muestras. ¿Desea continuar igualmente?

3 Confirmar el borrado: **[Sí]**

La **tabla de muestras** existente se ha borrado y las muestras pueden crearse de nuevo.

6.7 Sistema – Configuración

La configuración de sistema del Eco Titrator determina la configuración básica independiente del método para el aparato.

En la **página de inicio** en el botón **[Sistema]** se hallan los siguientes submenús:



Figura 31 Menú de sistema página 1



Figura 32 Menú de sistema página 2

- Ajustes – Ajustes del aparato básicos.
- Sensores – gestionar el listado de sensores y definir datos del sensor.
- Soluciones
- Variables comunes
- Aparatos externos (periféricos)

- Diagnóstico
- Gestión de archivos
- Ajustes de Ethernet
- Servicio
- Acerca de...
- Cambiar contraseña
- Ajustes de puerto COM

6.7.1 Sistema – Ajustes

Sistema ► Ajustes

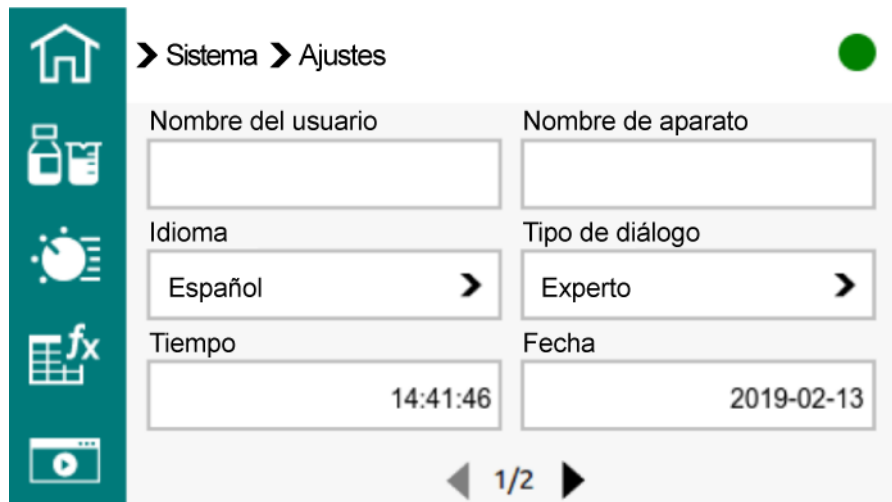


Figura 33 Sistema – Ajustes página 1

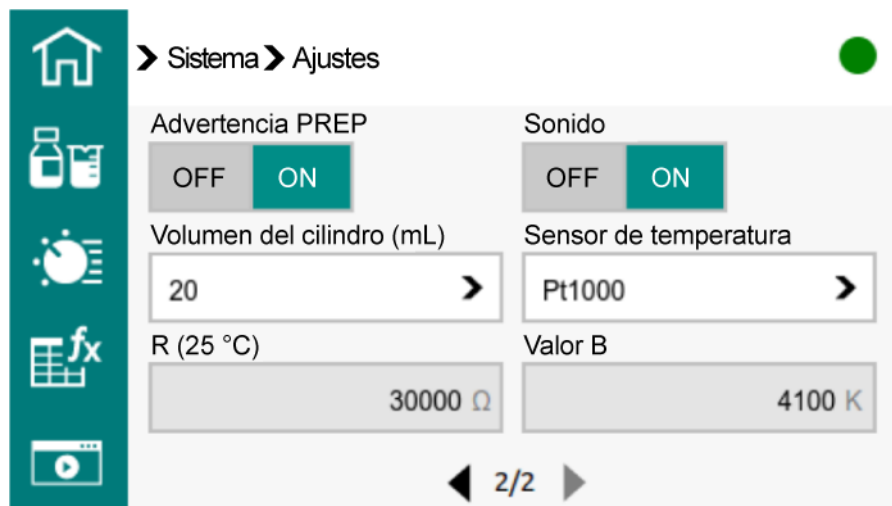


Figura 34 Sistema – Ajustes página 2

Nombre de usuario

Introduzca aquí un nombre de usuario para el informe. Este parámetro solamente se imprimirá si se ha definido un usuario.

Entrada: máx. 12 caracteres

Valor por defecto: vacío

Nombre de aparato

Introduzca aquí un nombre de aparato para el informe. Este parámetro solamente se imprimirá si se ha definido una designación.

Entrada: máx. 10 caracteres

Valor por defecto: vacío


Idioma

Ajuste del idioma de diálogo.

Tipo de diálogo

El diálogo de usuario puede reducirse para la operación de rutina. Los ajustes del diálogo se harán efectivos en cuanto salga de la página de inicio.

- Tipo de diálogo **Experto** (valor por defecto)
En el tipo de diálogo **Experto** están disponibles todos los ajustes de usuario.
- Tipo de diálogo **Rutina**
En el tipo de diálogo **Rutina** la disponibilidad de los ajustes está limitada. Los menús **[Sistema]** y **[Métodos]** y el área de trabajo **Parámetros** solo son accesibles mediante contraseña. Sin embargo, los métodos se pueden cargar en la página de inicio.

 El ajuste **Rutina** solo está activo una vez se ha salido del menú **[Sistema]**.

Para volver a activar el modo de experto, debe llamarse el menú **[Sistema]** e introducirse la contraseña:

- Contraseña a partir de la versión del firmware 57.1008.0010:
METROHM9100
- Contraseña hasta la versión del firmware 57.1008.0009:
MSH9101

A continuación, debe ajustarse el tipo de diálogo **Experto**.

Selección:

- **Experto**
- **Rutina**

Valor por defecto: **Experto**

Tiempo

Hora actual. Solo se pueden introducir números con el formato correcto.

- NTC (Negative Temperature Coefficient)
- Pt1000 (resistencia de platino)

Seleccione aquí el tipo conectado al aparato. Si se usa un sensor NTC, también se deben introducir dos características del sensor. Estas características se detallan en las especificaciones del sensor.

Selección:

- **NTC**
- **Pt1000**

Valor por defecto: **Pt1000**

R (25 °C)

Este parámetro sólo está visible si sensor de temperatura = NTC.

Resistencia nominal del sensor NTC a 25 °C.

Gama de entrada	1000...99 999 Ω
Valor por defecto	30 000 Ω

Valor B

Este parámetro sólo está visible si sensor de temperatura = NTC.

Constante de material del sensor NTC. Los valores B de otros sensores NTC suelen basarse en otras temperaturas de referencia (generalmente 25 °C y 50...100 °C).

Gama de entrada	1000...9999 K
Valor por defecto	4100 K

6.7.1.1 Ajuste de idioma, fecha y hora

Ajuste del idioma

Requisito:

- El aparato está encendido.

1 En la **página de inicio**, abra el menú **Sistema ► Ajustes**.

2 En **Idioma**, hacer clic en ► para desplegar el listado.
Aparece el listado de los idiomas disponibles.

3 Seleccionar el idioma deseado en el listado.

i Si el idioma deseado no está disponible, puede importar el idioma: (véase "*Importar paquete de idiomas*", capítulo 6.7.2, página 74)

La interfaz de usuario se muestra ahora en el idioma seleccionado.

Ajustar fecha y hora

Requisito:


- El aparato está encendido.

- 1 En la **página de inicio**, abra el menú **Sistema ▶ Ajustes**.
- 2 Hacer clic en **Fecha** en el campo de entrada.
- 3 Introducir la fecha actual. Formato: AAAA-MM-DD.
- 4 Confirmar la entrada con **[Aceptar]**.
- 5 Hacer clic en **Hora** en el campo de entrada.
- 6 Introducir la hora actual. Formato: hh:mm:ss.
- 7 Confirmar la entrada con **[Aceptar]**.

6.7.1.2 Ajuste del tipo de diálogo

Con el campo de entrada **Tipo de diálogo** se pueden limitar los derechos de usuario:

- Tipo de diálogo **Experto** (valor por defecto)
En el tipo de diálogo **Experto** están disponibles todos los ajustes de usuario.
- Tipo de diálogo **Rutina**
En el tipo de diálogo **Rutina** la disponibilidad de los ajustes está limitada. Los menús **Sistema** y **Métodos** y el área de trabajo **Parámetros** solo son accesibles mediante contraseña. Sin embargo, los métodos se pueden cargar en la página de inicio.

 Si el aparato está desconectado, el tipo de diálogo ajustado permanece activado.

Ajuste del tipo de diálogo Rutina

- 1 En la **página de inicio**, abra el menú **Sistema ▶ Ajustes**.
El campo de entrada **[Tipo de diálogo]** se encuentra en la página 2/2:



- 2 Expanda el campo de entrada **Tipo de diálogo**. Seleccionar el tipo de diálogo **Rutina**.

- 3 Salir del menú **Sistema**.

El aparato se encuentra ahora en modo **Rutina**. Los ajustes disponibles son limitados.

Ajuste del tipo de diálogo Experto

- 1 En la **página de inicio**, haga clic en el botón **Sistema**.

Aparece el mensaje **Introducir contraseña**:

Introducir contraseña:

Aceptar

Cancelar

- 2 Hacer clic en el campo de entrada.

Aparece un teclado.

- 3 Introducir la contraseña:

- Contraseña a partir de la versión del firmware 57.1008.0010:
METROHM9100
- Contraseña hasta la versión del firmware 57.1008.0009:
MSH9101

Confirmar con **[OK]**.

- 4 Confirmar la entrada con **[Aceptar]**.

Se abre el menú **Sistema**. El menú ya está disponible.

Si se sale del menú **Sistema** en este punto, el aparato regresa al modo de rutina.

- 5 Haga clic en el botón **[Ajustes]**.

- 6 Expanda el campo de entrada **Tipo de diálogo**. Seleccionar el tipo de diálogo **Experto**.

Todos los ajustes de usuario están disponibles.

6.7.2 Importar paquete de idiomas

El aparato incorpora de serie los 3 idiomas siguientes:

- Inglés
- Alemán
- Chino

Importar otros idiomas

Accesorios necesarios:

- Memoria USB 6.6081.030

Requisito:

- El aparato está apagado.

- 1 Insertar la memoria USB 6.6081.030 en un conector USB libre .

- 2 Poner en marcha el aparato: 

Aparece la página de inicio.

- 3 Abrir **Sistema** ► **Gestión de archivos**.

Transcurridos unos segundos, se muestra el contenido de la memoria USB.

- 4 Hacer clic en .

Aparece el siguiente mensaje: **Seleccione un archivo de idioma de la memoria USB**.

- 5 Hacer clic en **[Siguiente]**.

Aparece el listado de los idiomas disponibles.

- 6 Hacer clic en el idioma deseado.

Aparece el siguiente mensaje: **¿Desea realmente añadir un nuevo archivo de idioma?**

- 7 Agregar idioma: **[Siguiente]**

Aparece el siguiente mensaje: **Se ha añadido correctamente un nuevo archivo de idioma.**

8 Confirmar: **[Siguiente]**

Aparece el listado de los idiomas disponibles. El idioma importado aparece en el listado.

Seleccionar el idioma importado:

i En el aparato pueden guardarse un **máximo de 5 idiomas**. Si ya se ha alcanzado el máximo, aparecerá un mensaje indicando que hay que borrar un idioma. Se inicia un asistente.

- Seguir las instrucciones del asistente para borrar un idioma e importar el idioma deseado.
- El inglés no se puede borrar.

6.7.3 Gestionar sensores

Sistema ► Sensores

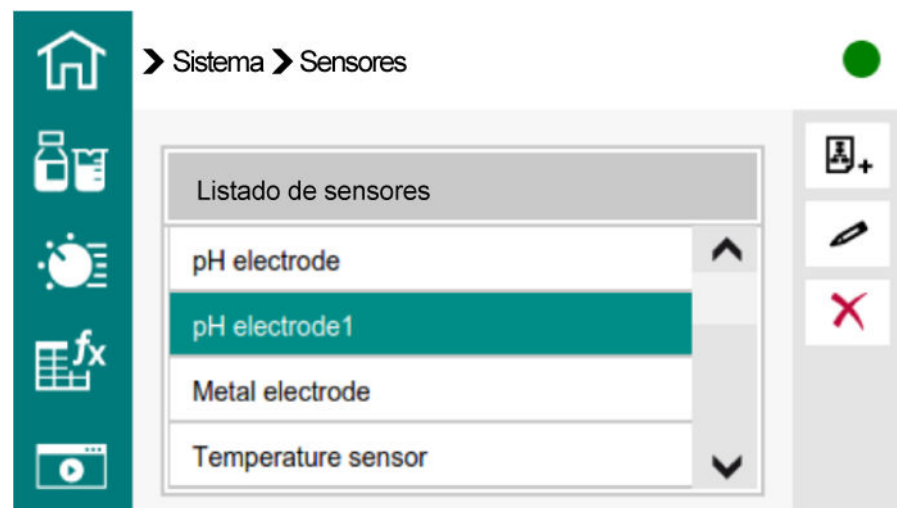


Figura 35 Listado de sensores (ejemplo)

En el listado de sensores hay definidos 3 sensores estándar: **pH electrode**, **Metal electrode** y **Temperature sensor**. Estos sensores no se pueden borrar ni renombrar. El listado de sensores puede contener un máximo de 10 sensores.

Cada sensor se identifica con un nombre unívoco. Es decir, no es posible utilizar el mismo nombre, p. ej., para un electrodo pH y para un electrodo de metal.

Tabla 7 Gestionar el listado de sensores



Añada un nuevo sensor al listado. Véanse a continuación los datos del sensor.

Se pueden seleccionar los siguientes tipos de sensor:

- Electrodo pH
- Electrodo de metal
- Sensor de temperatura
- Otro sensor, p. ej. Spectrosense



Edite los datos del sensor seleccionado. Véanse a continuación los datos del sensor.



Borre el sensor seleccionado del listado.

Datos del sensor

Nombre

La designación del sensor sirve para identificarlo de forma unívoca.

Entrada: máx. 24 caracteres

Valor por defecto: vacío

Tipo

Aparece el tipo de sensor.

Selección:

- **pH electrode**
- **Metal electrode**
- **Temperature sensor**
- **Other sensor**

Pendiente

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Pendiente del electrodo pH. En una calibración de 1 punto solo se puede calcular el pH(0), como pendiente se utiliza 100,0%.

Gama de entrada **-999,9...999,9 %**

Valor por defecto **100 %**

pH(0)

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Valor de pH del electrodo pH con 0 mV. Junto con la pendiente, pH(0) es la segunda característica de la curva de calibración.

Gama de entrada **-20,000...20,000**

Valor por defecto **7,000**

Temperatura de calibración

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Temperatura a la que se llevó a cabo la última calibración.

Gama de entrada	-20,0...150,0 °C
Valor por defecto	25,0 °C

Fecha de calibración

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Fecha de la última calibración.

Monitorización

Este parámetro solo aparece con electrodos pH.

Active y desactive la monitorización de la calibración.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Intervalo de tiempo

Este parámetro solo es visible si **Monitorización = On**.

Una vez transcurrido este intervalo de tiempo (en días), esto se indicará al iniciar un método. Entonces, podrá elegir si desea iniciar el método de todos modos o no.

Gama de entrada	1...999 d
Valor por defecto	999 d

6.7.4 Gestionar soluciones

[Sistema](#) ► [Soluciones](#)

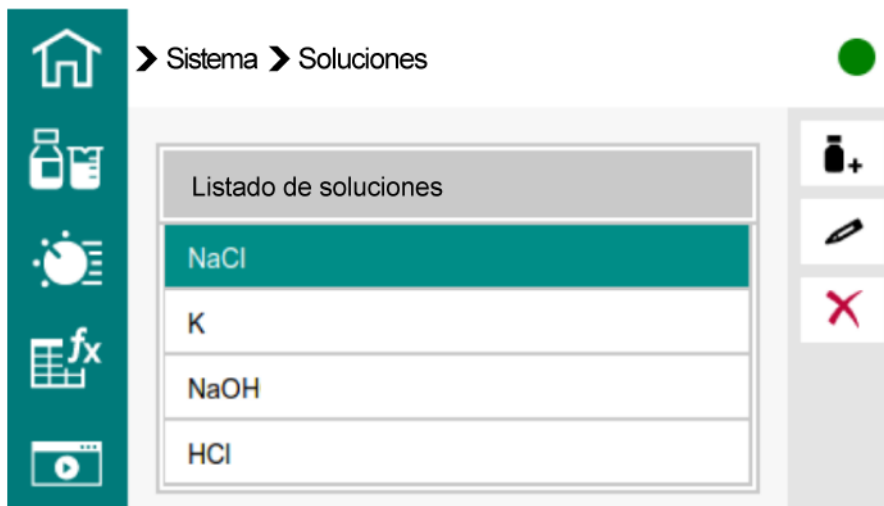







Figura 36 Listado de soluciones (ejemplo)

Se pueden guardar 20 soluciones como máximo.

Tabla 8 Gestionar listado de soluciones

	Añada una nueva solución al listado. Véanse a continuación los datos de la solución.
	Edite los datos de la solución seleccionada. Véanse a continuación los datos de la solución.
	Borre la solución seleccionada del listado.

Datos de la solución

Los datos de la solución son iguales en **Nuevo** () y **Editar** () , por este motivo solo se muestran las imágenes para **Sistema > Soluciones > Nuevo**:

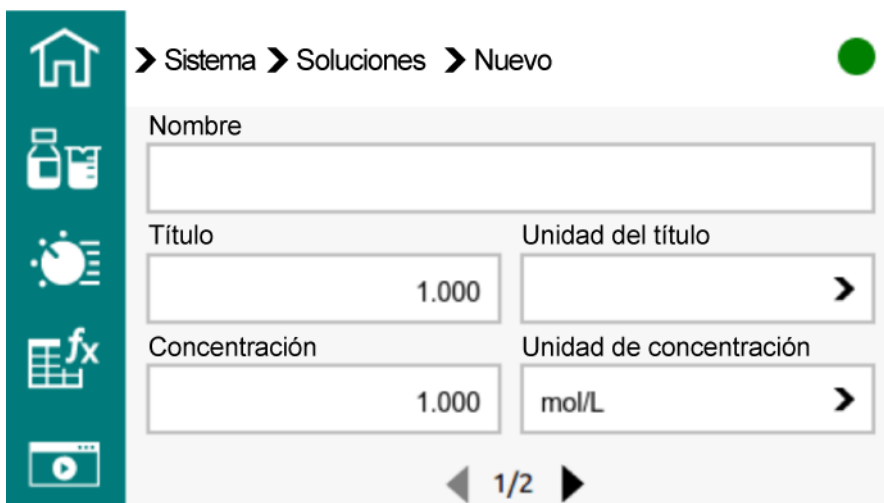


Figura 37 Soluciones – Datos de la solución lado 1

Figura 38 Soluciones – Datos de la solución lado 2

Nombre

La designación de la solución sirve para identificarlo de forma unívoca.

Entrada: máx. 24 caracteres

Valor por defecto: vacío

Título

Título de la solución.

Gama de entrada **-999 999 999...9 999 999 999**

Valor por defecto **1,000**

Unidad del título

Unidad del título.

Selección:

- **μmol/mL**
- **mmol/L**
- **mol/L**
- **g/L**
- **mg/L**
- **mg/mL**
- **μg/L**
- **ppm**
- **%**
- **mEq/L**
- **vacío**
- **Personalizar**

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Esta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva. De la misma forma, también se puede crear una entrada en blanco.

Valor por defecto: **vacío**

Concentración

Concentración de la solución.

Gama de entrada	-999 999 999...9 999 999 999
Valor por defecto	1,000

Unidad de concentración

Unidad de concentración.

Selección:

- **mol/L**
- **%**
- **g/L**
- **mEq/L**
- **mg/L**
- **mg/mL**
- **mmol/L**
- **ppm**
- **μg/L**
- **μmol/mL**
- **Personalizar**

Se puede crear una unidad definida por el usuario. Esta se incluye en el listado de selección. La entrada anterior se sobrescribe en cuanto se define una unidad nueva. De la misma forma, también se puede crear una entrada en blanco.

Valor por defecto: **mol/L**

Volumen del cilindro (mL)

Volumen del cilindro en la unidad de cilindro en mL.

Selección:

- 5
- 10
- 20
- 50

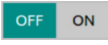
Valor por defecto: **20**

Fecha det. título

Fecha de la última determinación del título.

Monitorización

Activación y desactivación de la monitorización del título.

Interruptor: 

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Intervalo de tiempo

Este parámetro solo es visible si **Monitorización = On**.

Una vez transcurrido este intervalo de tiempo (en días), esto se indicará al iniciar un método. Entonces, podrá elegir si desea iniciar el método de todos modos o no.

Gama de entrada **1...999 d**

Valor por defecto **999 d**

6.7.5 Gestionar variables comunes

[Sistema](#) ► [Variables comunes](#)

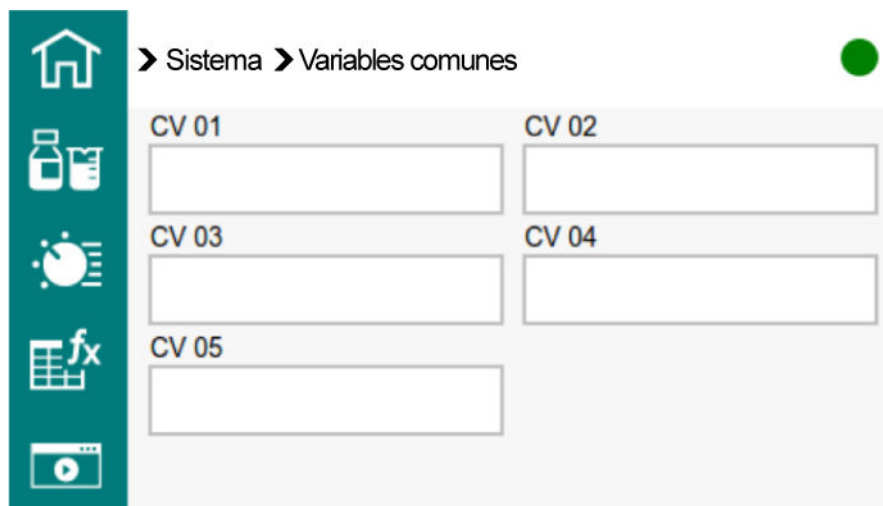


Figura 39 Variables comunes

El aparato ofrece la posibilidad de guardar 5 **variables independientes del método**, las llamadas **variables comunes**. Estas variables quedan memorizadas en el aparato y se pueden utilizar en cálculos futuros. Las variables comunes son útiles, p. ej., para las siguientes aplicaciones:

- Determinación de un valor blanco que se tiene en cuenta en la determinación del contenido de la muestra.
- Determinación del contenido de una solución patrón que se tiene en cuenta en la determinación del contenido de la muestra.

Las variables comunes poseen las denominaciones que no pueden modificarse **CV01...CV05**. Se muestra el valor para cada variable. No se puede asignar ninguna unidad a las variables comunes.

Editar variables comunes

Las variables comunes se pueden modificar del modo siguiente:

- Manualmente en este diálogo.
- Asignación automática desde el desarrollo de determinación. Para ello, se debe configurar un cálculo de resultado de forma correspondiente (véase a continuación).


Asignar automáticamente un resultado a una variable común

1 Cargar método

- En la **página de inicio** cargue el método en la **barra de selección de métodos**, que incluye el resultado que debe utilizarse.

2 Abrir el diálogo de edición del resultado

- Abra el área de trabajo **Parámetros**.


- Haga clic en el botón **[Cálculo]**.
- Seleccione el resultado cuyo valor se debe asignar a una variable común.
- Edite el resultado marcado: 

3 Adaptar las propiedades del resultado

- Encienda el interruptor **Guardar como CV:** 

El resultado se asigna automáticamente a una variable común según el esquema siguiente:

- Resultado **R1** ⇒ variable común **CV01**
- Resultado **R2** ⇒ variable común **CV02**
- etc.

 Si se ha definido el parámetro **Estadística** en **[ON]**, el valor medio de los resultados se asignará a la variable común correspondiente.

6.7.6 Gestión de aparatos externos

Sistema ► Aparatos externos

Informe PC/LIMS

Indica el lugar para guardar el informe PC/LIMS. El informe PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. Se puede guardar de las siguientes formas:

- Como archivo TXT en una memoria USB.
- Mediante la interfaz Ethernet y un servidor de aparato RS-232 en un LIMS.

Selección:

- **Memoria USB**
- **Ethernet/RS-232**

Valor por defecto: **memoria USB**

Memoria USB	El informe se guarda como archivo TXT en la memoria USB en la carpeta pc_lims_report .
Ethernet/RS-232	El informe se envía mediante un servidor de aparato RS-232. Los parámetros de interfaz se ajustan en el servidor de aparato RS-232 (véase Application Bulletin AB-435).

Impresora

Si hay una impresora conectada, aquí deberá definir el tipo de impresora para poder imprimir los informes correctamente.

Estructura de la carpeta en la memoria USB


En la memoria USB se crea una carpeta con el número de aparato. La estructura de esta carpeta tiene este aspecto:

Backup	<p>En esta carpeta se guardan todos los archivos de la copia de seguridad. La carpeta se crea la primera vez que se crea una copia de seguridad.</p> <p>Los nombres del archivo de las copias de seguridad tienen la siguiente estructura: <i>SF_AAAA-MM-DD_hhmmss.ods</i></p>
Files	<p>Los métodos exportados se guardan en esta carpeta. La carpeta se crea la primera vez que se exporta un método.</p> <p>Solo se pueden importar métodos que se encuentren en esta carpeta.</p>
pc_lims_report	<p>En esta carpeta se guardan informes PC/LIMS como archivos TXT. La carpeta se crea la primera vez que se imprime un informe PC/LIMS.</p>

Importar método

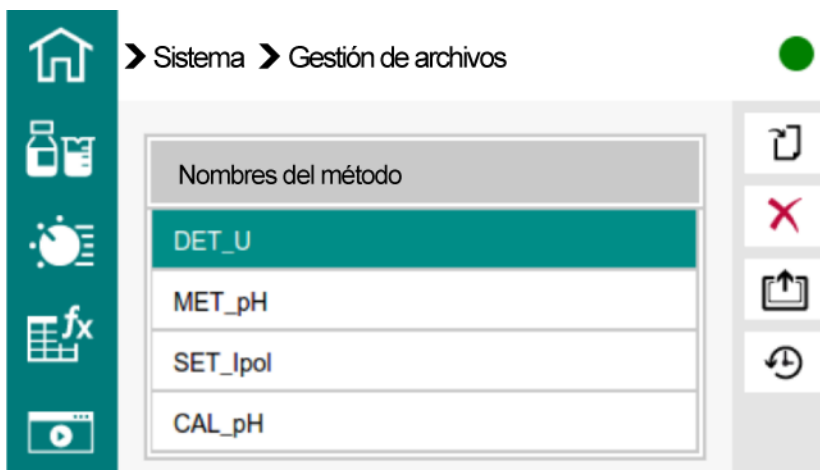
Requisito:

- Hay una memoria USB conectada.

 Si no hay ninguna memoria USB conectada, aparece el mensaje **Conectar la memoria USB**.

- 1 En la **Página de inicio**, hacer clic en el botón **[Sistema]**. Ir a la página 2 y hacer clic en **[Gestión de archivos]**.

Aparece un listado de métodos guardados en la memoria USB.



- 2 Seleccione el método que desea importar haciendo clic en él.
El método seleccionado se marca en color verde.

- 3 Importar el método marcado: 

Aparece el mensaje **El método se está importando de la memoria USB...**

Tan pronto como el mensaje desaparece, el método se guarda en el aparato.

i Si ya existe un método con el mismo nombre en el aparato, aparece la advertencia **Guardar método: el nombre del método ya existe. ¿Desea sobrescribir el nombre?**

- **[Sí]**: se sobrescribe el método en el aparato.
- **[No]**: el método no se importa.

Borrar el método en la memoria USB

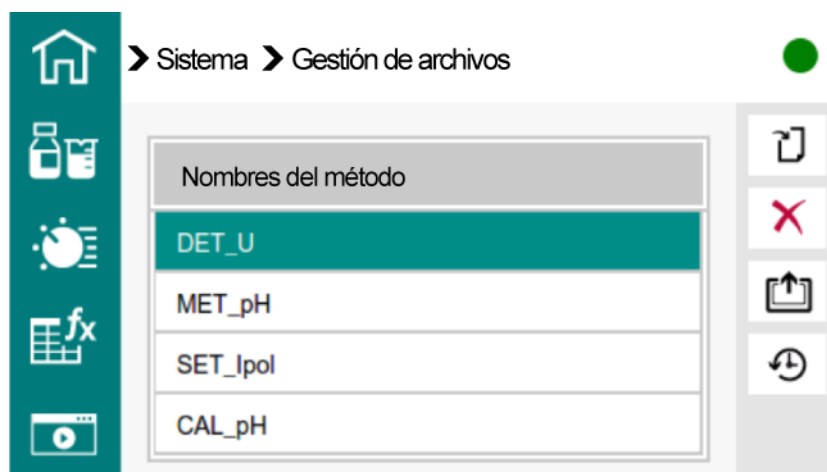
Requisito:

- Hay una memoria USB conectada.


i Si no hay ninguna memoria USB conectada, aparece el mensaje **Conectar la memoria USB**.

- 1 En la **Página de inicio**, hacer clic en el botón **[Sistema]**. Ir a la página 2 y hacer clic en **[Gestión de archivos]**.

Aparece un listado de métodos guardados en la memoria USB.





- 2 Seleccione el método que desea eliminar haciendo clic en él.
El método seleccionado se marca en color verde.

- 3 Borrar el método marcado: 
Un mensaje confirma el borrado: **El método se ha borrado correctamente de la memoria USB.**

Crear copia de seguridad

Requisito:

- Hay una memoria USB conectada.
-  Si no hay ninguna memoria USB conectada, aparece el mensaje **Conectar la memoria USB.**

- 1 En la **Página de inicio**, hacer clic en el botón **[Sistema]**. Ir a la página 2 y hacer clic en **[Gestión de archivos]**.
- 2 Iniciar copia de seguridad: 
Aparece el mensaje **Los datos y ajustes se están guardando en la memoria USB...**
Tan pronto como el mensaje desaparece, la copia de seguridad queda guardada en la memoria USB.

Restauración

Requisito:

- Hay una memoria USB conectada.

i Si no hay ninguna memoria USB conectada, aparece el mensaje **Conectar la memoria USB**.

1 En la **Página de inicio**, hacer clic en el botón **[Sistema]**. Ir a la página 2 y hacer clic en **[Gestión de archivos]**.

2 Restaurar sistema: 

Aparece un listado de copias de seguridad guardadas en la memoria USB.

Los nombres del archivo de las copias de seguridad tienen la siguiente estructura: *SF_AAAA-MM-DD_hhmmss.ods*

3 Hacer clic en la copia de seguridad deseada.

Aparece la advertencia **Restaurar sistema**.

Advertencia: Restaurar sistema

020-125

¿Está seguro de que desea restaurar el sistema?

Sí

Cancelar

4 Confirme la restauración del sistema: **[Sí]**

Antes de reiniciar el aparato aparece el mensaje: **Los datos se han restaurado. Pulsar [Continuar] para reiniciar el aparato.**

5 Reinicie el aparato: **[Continuar]**

El aparato se reinicia. El sistema está restaurado.

6.7.8 Diagnóstico de aparato

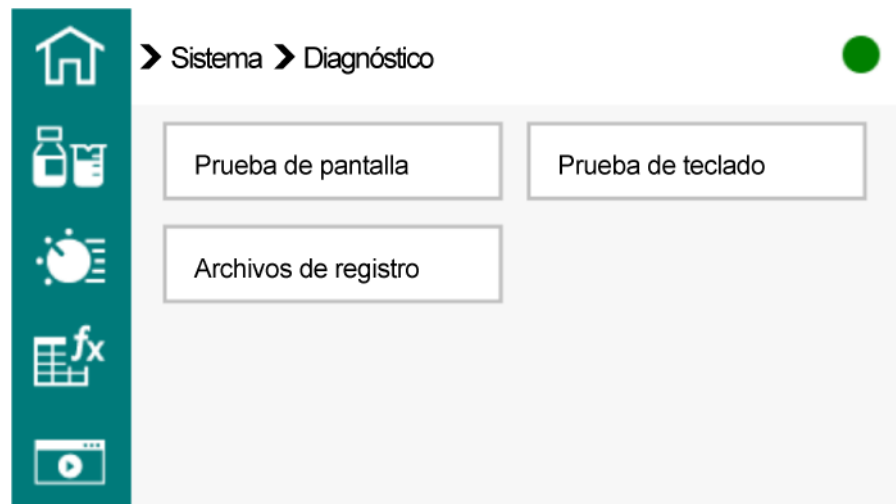


Figura 40 Menú Sistema – Diagnóstico

Prueba de pantalla

El botón **[Prueba de pantalla]** ofrece un ajuste de brillo, varias imágenes de prueba y un programa de calibración de pantalla:

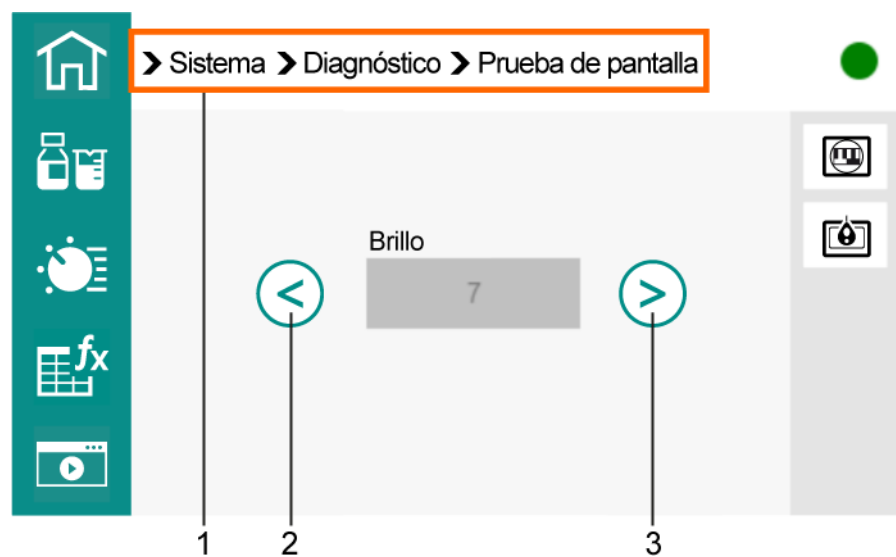


Figura 41 Pantalla – Elementos de manejo

1 Ruta del menú

2 Reducir brillo

3 Aumentar brillo

Brillo

Se muestra el brillo actual.



Muestra una serie de imágenes de prueba para comprobar la calidad de la imagen.



Inicia el programa de calibración.

- Mire la pantalla con su línea de visión perpendicular a la pantalla.
- Un retículo aparece uno tras otro en diferentes lugares de la pantalla. Hacer clic en el centro del retículo cada vez.

Una vez finalizada la calibración, el aparato se reinicia automáticamente.

Prueba de teclado

- Iniciar la prueba: **[Prueba de teclado]**
- Presione las 5 teclas de la barra de control una tras otra:



- El aparato reconoce con una marca de verificación cada pulsación de tecla correctamente efectuada: ✓

Archivos de registro

- Visualizar registro de error: **[Archivos de registro]**
- Guarde el registro de error en una memoria USB:

Si el aparato muestra un error, el registro de error se vuelve a borrar después del segundo inicio.

6.7.9 Ajustes de Ethernet

Sistema ► Ajustes de Ethernet

Ejemplo de aplicación: mediante una RS-232/Ethernet Box pueden enviarse informes directamente a un LIMS.

Modo

La configuración de la red puede ser manual o automática.

Selección:

- **Estático**
La configuración de la red se realiza manualmente. Los campos de entrada **Dirección IP**, **Máscara de subred** y **Puerta de enlace** están disponibles para este fin.
- **DHCP**
La configuración de red la asigna automáticamente un servidor.
Valor por defecto: **DHCP**

6.7.10 Servicio – Descripción breve

El botón **[Servicio]** conduce a una sección protegida y solo es accesible para el representante de servicio regional de Metrohm.

6.7.11 Cambiar contraseña

La contraseña para el tipo de diálogo **Experto** controla el acceso a los menús **Sistema** y **Métodos** y al área de trabajo **Parámetros**.

Cambie la contraseña para el tipo de diálogo **Experto**:

1 En la **página de inicio**, abra el menú **Sistema** ► **Cambiar contraseña**.

2 Introduzca la contraseña actual y la nueva contraseña 2 veces.

3 Ejecute el cambio: ✓

Se cambia la contraseña.

i Guarde su contraseña en un lugar seguro.

Si se pierde la contraseña, el sistema debe restablecerse a los ajustes de fábrica con una inicialización del sistema. La contraseña será entonces:

- Contraseña a partir de la versión de firmware 57.1008.0010:
METROHM9100
- Contraseña hasta la versión de firmware 57.1008.0009:
MSH9101

El sistema se puede restaurar con una copia de seguridad.

6.7.12 Ajustes de puerto COM

Sistema ► **Ajustes de puerto COM**

Al utilizar balanzas con interfaz RS-232 lleve a cabo los ajustes correspondientes. Los parámetros RS-232 ajustados en la balanza y en el aparato deben coincidir.

i Utilizar el USB/RS-232 Converter (6.2148.050). Este convertidor pone a disposición el conector serie.

Baud rate

Velocidad de transferencia en caracteres por segundo.



Selección:

- **1200**
- **2400**
- **4800**
- **9600**
- **19200**
- **38400**
- **57600**
- **115200**

Valor por defecto: **9600**

Bits de datos

Cantidad de bits de datos.

Selección:

- **7**
- **8**

Valor por defecto: **8**

Bitsparad

Cantidad de bits de parada.

Selección:

- **1**
- **2**

Valor por defecto: **1**

Paridad

Clase de verificación de la paridad.

Selección:

- **Even**
- **None**
- **Odd**

Valor por defecto: **None**


Handshake

Clase del protocolo de transferencia de datos.

Selección:

- **Hardware**
- **Software**
- **ninguno**

Valor por defecto: **Hardware**

 Si se producen problemas de comunicación, definir el parámetro **Handshake** en **Software** y volver a intentarlo.

6.7.13 Visualización de datos del sistema

La ruta del menú **Sistema** ► **Acerca de...** muestra información detallada:

- Versión programa
- Aparato
- Panel principal
- Interfaz de medida

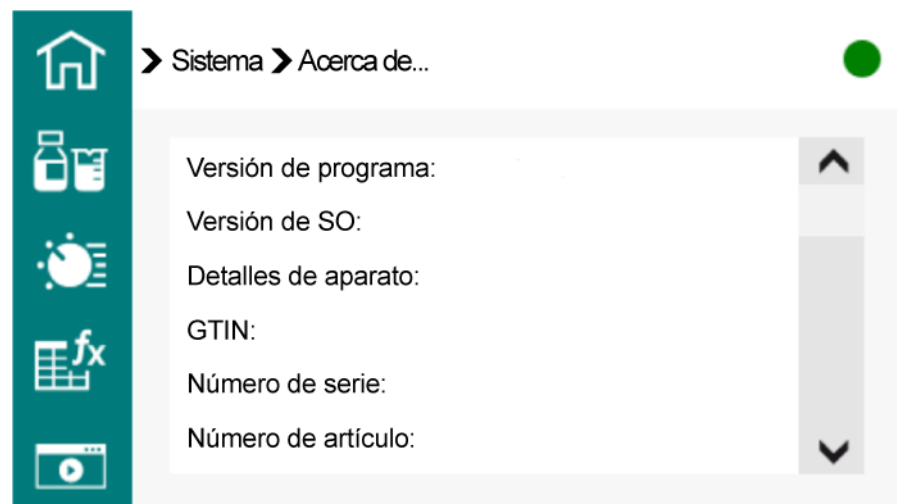


Figura 42 Datos del sistema

6.8 Realizar calibración pH


1 Cargar método

Cargue un método de calibración (CAL).

2 Determinar parámetros

- Acceda a **Parámetros** ► **Parámetros de calibración**. En el campo de entrada **[Sensor]** seleccione el electrodo pH utilizado.
- Acceda a **Parámetros** ► **Tampón**. Introduzca el tipo y el número de tampones que deben utilizarse. En el tipo de tampón **Especial** deben introducirse manualmente los valores de pH de los tampones que deben utilizarse.
Metrohm recomienda medir como mínimo 3 tampones (calibración de 3 puntos).

3 Medir tampón 1

- Sumerja el electrodo pH en el tampón 1.
- Pulse la tecla .
- Introduzca la temperatura actual. Si hay un sensor de temperatura conectado, la temperatura se mide automáticamente.

Se inicia la medida. La indicación de pantalla cambia al área de trabajo **Estado Live**:

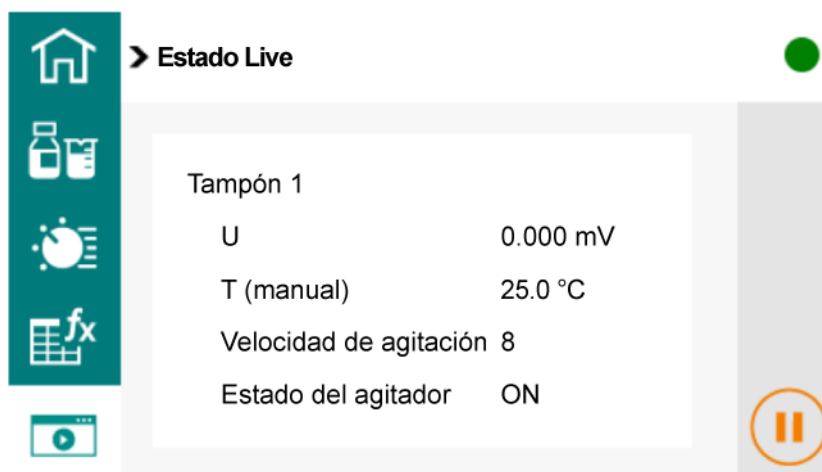



Figura 43 Estado Live – Método de calibración CAL

 Detiene la medida.

 Continúa la medida.

El botón aparece en cuanto se ha detenido la medida.

Una vez realizada correctamente la medida, aparece el mensaje de advertencia **Nuevo tampón**.

4 Medir otros tampones


Para todo el resto de tampones ejecute los siguientes pasos:

- Lave el electrodo.
- Cambie al siguiente tampón.
- Sumerja el electrodo pH en el nuevo tampón.
- Haga clic en el botón **Aceptar**.
- En cuanto aparece el mensaje de advertencia **Nuevo tampón**, repita el punto 4.

5 Calibración finalizada correctamente

Tras la medida del último tampón, los nuevos datos de calibración para el correspondiente electrodo pH están guardados.

En caso necesario, pueden verse los datos de calibración:


- **Sistema ▶ Sensores ▶**
- Seleccione el electrodo pH calibrado.
- Haga clic en .

6.9 Ejecución de una determinación

1 Cargar método

Cargue el método.

2 Preparación de la muestra

 Calcule la cantidad de muestra, de forma que resulte un consumo de reactivo de titulación del 10 al 90 % del volumen del cilindro.

- Pese o mida la muestra en el recipiente de muestras.
- Agregue disolvente si es necesario.
- Introduzca un imán agitador en el recipiente de muestras.
- Colocar el recipiente de muestras en el agitador.
- Sumergir el electrodo y el extremo del tubo flexible en la solución.

3 Introducción del peso de muestra

Introduzca el peso de muestra.

4 Inicio de la titulación

Pulsar el botón .

Se inicia la titulación. La indicación de pantalla cambia al área de trabajo **Estado Live**:

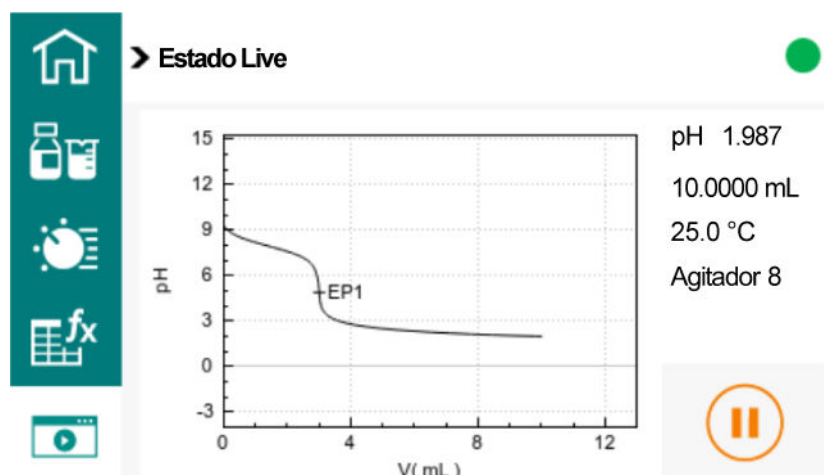




Figura 44 Estado Live – Modos de titulación DET, MET, SET

Los ejes se escalan automáticamente.

 Detiene la determinación.

 Continúa la determinación.


El botón aparece en cuanto se ha detenido la determinación.

5 Modificaciones Live

Realice modificaciones Live según sea necesario:

- Edición de datos de muestra de la determinación en curso
- Edición de los parámetros de método de la determinación en curso
- Modificar velocidad de agitación

6 En caso necesario, cancelar manualmente la determinación

Puede cancelar una determinación en cualquier momento con la tecla .

Los datos de determinación se guardan hasta el momento de la cancelación.

7 Determinación finalizada correctamente

La indicación de pantalla cambia al área de trabajo **Resultados**.

Edición de datos de muestra de la determinación en curso

Los datos de muestra se pueden introducir en el área de trabajo **Muestras** o modificar durante el curso de una determinación. En los cálculos se utilizarán siempre los datos de muestra que figuren en el área de trabajo **Muestras** al final de la titulación.

! Asegúrese de que los diálogos de edición están cerrados antes de que finalice la determinación.

Si la determinación ha finalizado mientras hay un diálogo de edición abierto (p. ej., de peso de muestra), este se cerrará automáticamente y aparecerá el diálogo de resultados. El valor introducido se tendrá que introducir de nuevo y la determinación se tendrá que recalcular.

1 Acceso al área de trabajo Muestras

Hacer clic en .

Aparece el área de trabajo **Muestras**. La determinación sigue su curso mientras tanto.

2 Edición de datos de muestra

Edite los datos de muestra.

3 Acceso al área de trabajo Estado Live

Hacer clic en .

El área de trabajo **Estado Live** vuelve a mostrarse.

Edición de los parámetros de método de la determinación en curso

Mientras se desarrolla una determinación, pueden modificarse determinados parámetros de método. Solo pueden editarse parámetros no marcados en gris. Los cambios en los parámetros se aplican inmediatamente. Si, sin embargo, se modifican, p. ej., las condiciones de arranque tras



haber dosificado el volumen de arranque, estos cambios solo se tendrán en cuenta en la determinación siguiente.

1 Acceso al área de trabajo Parámetros

Hacer clic en .

Aparece el área de trabajo **Parámetros**. La determinación sigue su curso mientras tanto.

2 Editar parámetros de método

Editar los parámetros de método.



3 Acceso al área de trabajo Estado Live

Hacer clic en .


El área de trabajo **Estado Live** vuelve a mostrarse.

Modificación de la velocidad de agitación

1 Durante el curso de una determinación, con la barra de control puede modificarse la velocidad de agitación del agitador magnético.

- Aumento gradual de la velocidad de agitación: 
- Reducción gradual de la velocidad de agitación: 

6.10 Resultados

 muestra el área de trabajo **Resultados**.

Una vez finalizada la titulación, se abre automáticamente el área de trabajo **Resultados**.

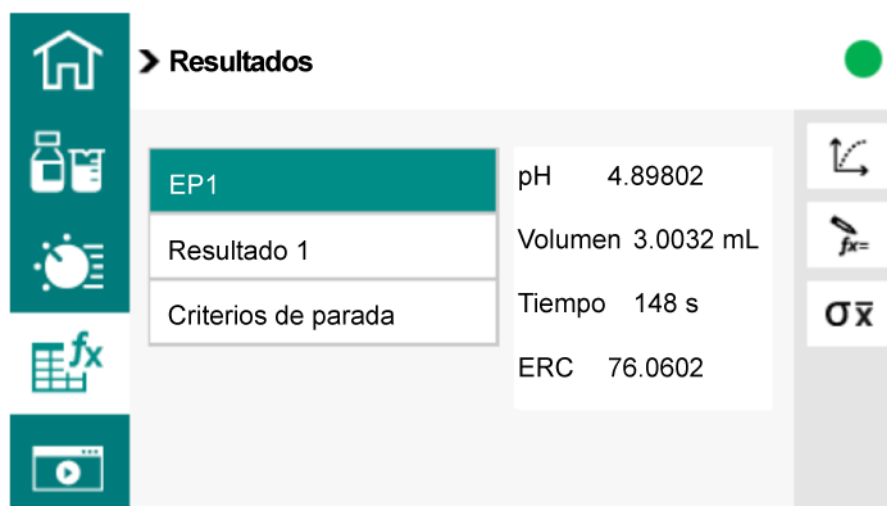


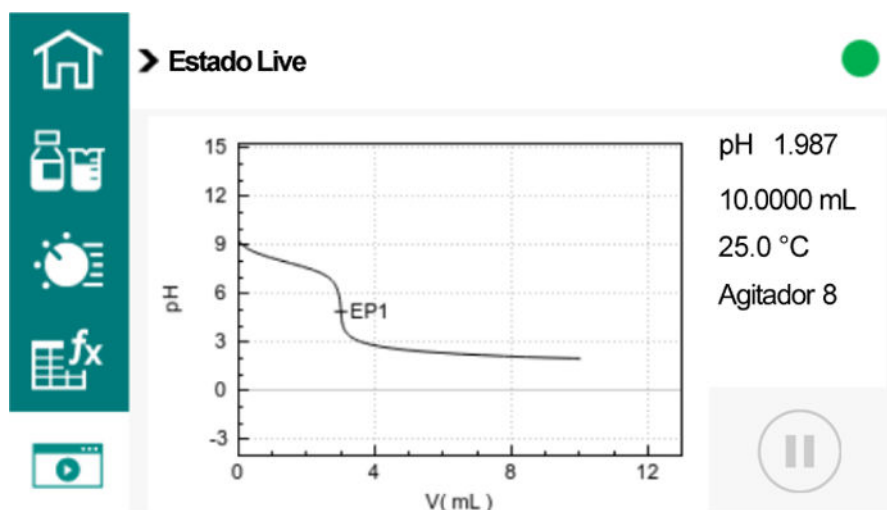
Figura 45 Vista general de resultados

La vista general de resultados muestra los resultados calculados y el criterio de parada:

- Haga clic en la línea de resultados o la línea de criterios de parada deseados.


Curva

La tecla  muestra la curva de la determinación actual.



Recalcular

La tecla  recalcula la determinación actual. La operación se activa directamente.

 La operación de recalcular no se puede deshacer.

Con la función **Recalcular** se calculan otra vez todos los resultados de la determinación realizada en último lugar. Esto es necesario si, p. ej., se ha modificado la fórmula de cálculo, el título o el peso de muestra.

Estadística

La tecla $\bar{\sigma}$ muestra el resumen estadístico de una serie de determinaciones.

i Esta función solo es visible si el parámetro **Estadística** se ha fijado en **[Activado]**.

Resultado 1	
Valor medio (3)	5.05
s abs	0.01
s rel%	0.14 %
Estadística	3/4


En la visión conjunta se muestran el **valor medio**, la desviación estándar absoluta **s abs** y la desviación estándar relativa **s rel**. En el valor medio aparece entre paréntesis el número de resultados individuales a partir de los que ha sido calculado. En este ejemplo son 3.

La línea Estadística indica la cantidad de determinaciones que se han ejecutado y cuántas deben ejecutarse en total. En este ejemplo se han ejecutado 3 de 4 determinaciones.

Detalles

Muestra otros datos de la serie de determinaciones.

De cada determinación aparece el resultado y el peso de muestra.

En la columna **On/Off** puede eliminarse la respectiva determinación de la estadística. A continuación, la línea se marca con . Todos los resultados de la determinación marcada se eliminan de la estadística. La estadística se recalcula automáticamente.

#○ Resetear

Borra todos los datos estadísticos.

En los casos siguientes se borran automáticamente los datos estadísticos:

- Una vez se han realizado todas las determinaciones de la serie de determinaciones se inicia otra determinación,
- En cuanto se carga un nuevo método.

#+ Incrementar

Agregar otra muestra a una serie de determinaciones, p. ej., si una determinación era incorrecta y se ha tenido que eliminar de la estadística. En la línea **Estadística** la segunda cifra aumenta en uno automáticamente.

6.11 Imprimir informes

Se pueden imprimir los siguientes informes:

- **Resultado**
Informe de resultados con propiedades de determinación, datos de muestra, resultados calculados, etc.
- **Curva**
Informe de curva.
- **Listado de puntos de medida**
Informe de listado de puntos de medida y, además, un archivo CSV con el correspondiente listado de puntos de medida.
- **Parámetros**
Informe con todos los parámetros del método cargado.
- **Sistema**
Informe del sistema con los ajustes del sistema, el listado de soluciones, los aparatos externos, etc.
- **Cálculos/estadística**
Informe del cálculo. En las determinaciones múltiples, se imprime además la estadística. Para cada resultado se imprimen las determinaciones individuales con el peso de muestra de cada muestra, el valor medio, la desviación estándar relativa y la absoluta.
- **Informe definido en el método**
Se imprimen los informes definidos en el método.
- **PC/LIMS**
Informe identificable por máquina con todos los datos de una determinación. Este informe se puede guardar como archivo TXT en una memoria USB conectada.

Preparación de la impresión

- 1 En la página de inicio **Sistema** ► **Aparatos externos** haga clic en el botón **Impresora**.

Se abre un listado con las opciones para la edición:

- PDF
- Custom (ESC-POS)
- Impresora A4

- 2 Seleccione la edición deseada.

Si se ejecuta la instrucción **Imprimir informes**, los informes se imprimen en la impresora seleccionada o se guardan como archivo PDF en la memoria USB conectada.

Imprimir informes manualmente

- 1 En la página de inicio, haga clic en el botón **Imprimir informes**.

Se abre un listado con las siguientes opciones:

- Resultado
- Curva
- Listado de puntos de medida
- Parámetros
- Sistema
- Cálculo/estadística
- Informe definido en el método
- PC/LIMS

- 2 Seleccione el informe deseado.

Los datos del informe se registran y emiten.

6.12 Parámetros

Titulaciones

Titulación dinámica a punto de equivalencia (DET)

La titulación dinámica a punto de equivalencia es el modo de titulación para todas las titulaciones estándar. La adición de reactivo se realiza en etapas de volumen variables. Estas etapas de volumen varían en función de la pendiente de la curva. Para ello, en cada dosificación se intenta conseguir variaciones del valor medido constantes. El volumen óptimo de la dosificación se determina a partir de las variaciones del valor medido de las dosificaciones anteriores. El valor medido se acepta por control de la deriva (titulación de equilibrio) o tras un tiempo de espera. Los puntos de equivalencia se evalúan automáticamente.

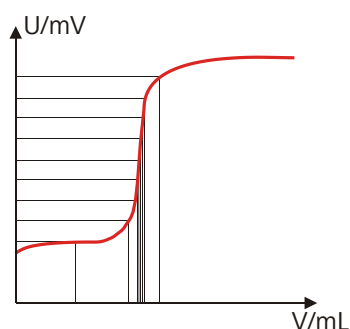


Figura 46 Dosificación de reactivo para DET

Titulación monótona a punto de equivalencia (MET)

La titulación monótona a punto de equivalencia es el modo de titulación para titulaciones con variaciones de señal relativamente elevadas o un salto de potencial repentino y para titulaciones lentas o electrodos de respuesta lenta. La adición de reactivo se realiza en etapas de volumen constantes. El valor medido se acepta por control de la deriva (titulación de equilibrio) o tras un tiempo de espera. Los puntos de equivalencia se evalúan automáticamente.

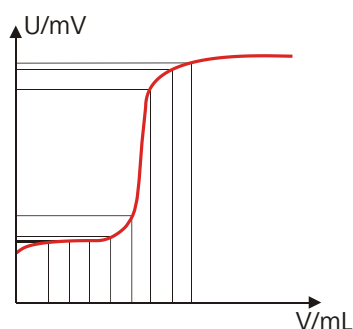


Figura 47 Dosificación de reactivo para MET

Titulación a punto final (SET)

La titulación a punto final es el modo de titulación para determinaciones rutinarias rápidas mediante titulación a un punto final predefinido (p. ej., titulaciones según normas oficiales) y titulaciones en las que se debe evitar



un exceso de reactivo. La titulación finaliza al alcanzarse el punto final mediante control de la deriva o tras un tiempo de espera. El volumen dosificado hasta el punto final se utiliza para calcular el contenido de la muestra.

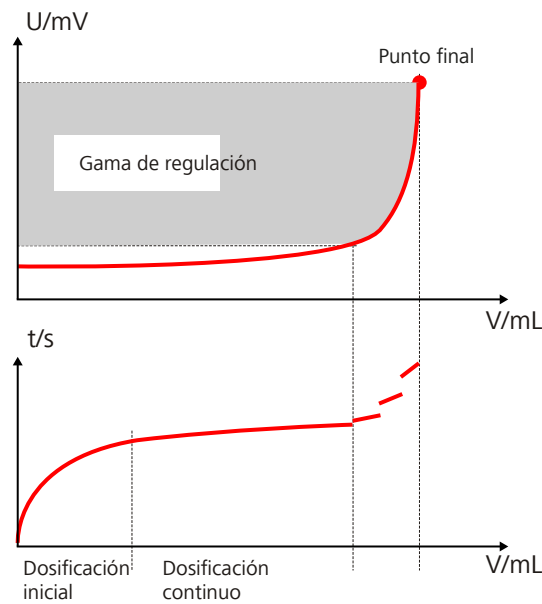


Figura 48 Dosificación de reactivo para SET

6.12.1 Titulación dinámica a punto de equivalencia (DET)

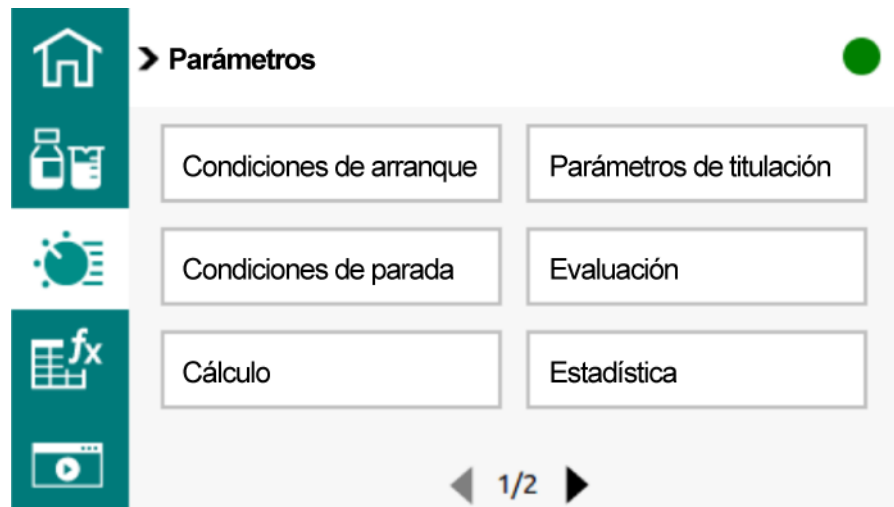


Figura 49 Parámetro DET – Menú página 1

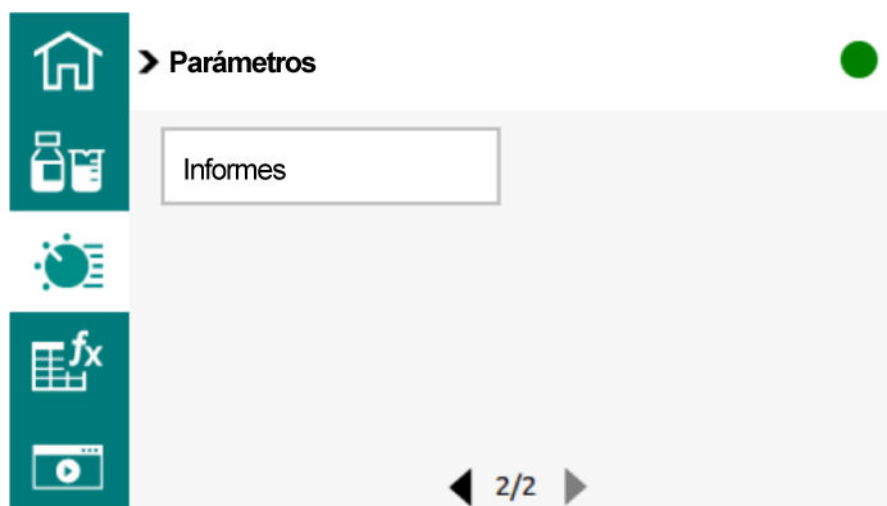


Figura 50 Parámetro DET – Menú página 2

6.12.1.1 Condiciones de arranque

Parámetros ► Condiciones de arranque

En [**Condiciones de arranque**] se definen los parámetros requeridos antes del inicio de la titulación.

Ident. de muestra requerida

Selección de la identificación de muestra, que se solicitará al iniciarse la determinación.

Selección:

- **ID1**
- **ID2**
- **ID1&ID2**
- **Off**

Valor por defecto: **Off**

Pausa pre-arranque

Tiempo de espera tras iniciarse la determinación antes de empezar la titulación.

Durante este tiempo se puede añadir, p. ej., solución auxiliar con un Dosimat (parametrización en el propio Dosimat, aunque para ello debe haberse encendido el interruptor **Pulso de activación**).

Gama de entrada **0...999 999 s**

Valor por defecto **0 s**

Volumen de arranque

Volumen que se dosifica antes de iniciarse la titulación.




Gama de entrada **0,0000...9999,99 mL**
 Valor por defecto **0,0000 mL**

Velocidad de dosificación

Velocidad a la que se dosifica el volumen de arranque.

Gama de entrada **0,02...máx. mL/min**
 Selección adicional: **Máx.** = máxima velocidad de dosificación.
 Valor por defecto: **Máx.**

 La velocidad máxima de dosificación depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reduzca consecuentemente la velocidad de dosificación para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 9 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min


Pausa

Tiempo de espera, p. ej., para estabilizar el valor medido tras el arranque, para la resolución de sustancias sólidas o el tiempo de reacción tras la dosificación de un volumen de arranque.

Gama de entrada **0...999 999 s**
 Valor por defecto **0 s**

Pulso de activación

Si está encendido, se emite un pulso de activación en una línea Remote que arranca un Dosimat conectado. Para ello, Metrohm recomienda definir una **pausa pre-arranque**.

Interruptor: 

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Consultar peso de muestra

En caso de que esté activado este parámetro, se consultará el *valor* del peso de muestra al inicio de la determinación.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Consultar unidad de muestra

Si está activado este parámetro, se consultará la *unidad* para el peso de muestra al inicio de la determinación.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Pausa durante la consulta

En caso de que este parámetro esté activado, la secuencia se detendrá durante la consulta. Si el parámetro está desactivado, la titulación se iniciará en segundo plano.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **ON**

6.12.1.2 Parámetros de titulación

Parámetros ► Parámetros de titulación

En **[Parámetros de titulación]** se definen los parámetros requeridos al iniciar la titulación.

Agitador

Si este parámetro está activado, el agitador se pone en marcha al inicio de la determinación.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **ON**

Velocidad de agitación

Ajuste de la velocidad de agitación. La dirección de agitación siempre es en el sentido de las agujas del reloj.

Conversión: valor $\times 120 \pm 5$ rpm = velocidad de agitación en rpm

P. ej.,,: $8 \times 120 \pm 5$ rpm = 960 ± 40 rpm

Gama de entrada **1...15**

Valor por defecto **8**

Temperatura

Temperatura de titulación introducida manualmente. Si se conecta un sensor de temperatura, la temperatura se mide de forma continua. En determinaciones en el modo pH, el valor sirve para la compensación de temperatura (la pendiente del electrodo se adapta de forma correspondiente).

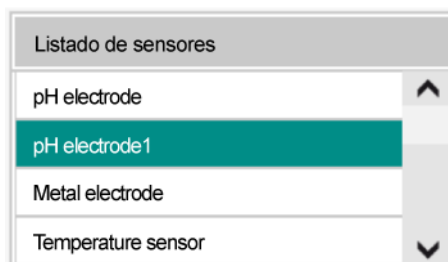
Gama de entrada **-20,0...150,0 °C**

Valor por defecto **25,0 °C**

Sensor

Abra el listado de selección y seleccione el sensor.

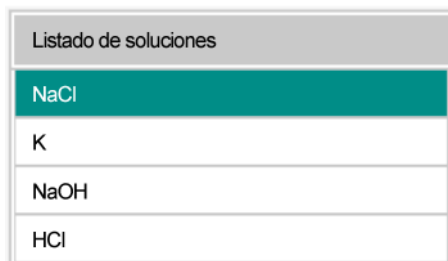
La selección depende del modo de medida. Los sensores se definen y enumeran en **Sistema ▶ Sensores**, p. ej.,:



Solución

Abra el listado de selección y seleccione la solución.

Las soluciones se definen y enumeran en **Sistema ▶ Soluciones**, p. ej.,:



Metrohm siempre recomienda seleccionar la solución.

Para ello, asegúrese de que para el cálculo siempre se utilicen los datos correctos (título, concentración, etc.) y que el volumen de la solución seleccionada se compare con el volumen ajustado en **Sistema ▶ Ajustes**.

Velocidad de titulación

Para el ajuste de la velocidad de titulación se dispone de 3 conjuntos de parámetros predefinidos y 1 conjunto de parámetros de ajuste manual.

Selección:

- **Lento**: para titulaciones en las que se busca la máxima resolución. No obstante, puede verse aumentado el ruido, lo que puede dar lugar a puntos de equivalencia no deseados.
- **Óptimo**: para todas las titulaciones estándar. Los parámetros se han optimizado para las aplicaciones frecuentes.
- **Rápido**: para titulaciones rápidas, menos críticas.
- **Usuario**: se pueden modificar los parámetros de titulación individuales.

Valor por defecto: **Óptimo**

Tabla 10 Valores por defecto de los juegos de parámetros predefinidos para DET

	Lento	Óptimo	Rápido
Densidad de puntos de medida	2	4	6
Incremento mínimo	10,00 µL	10,00 µL	30,00 µL
Incremento máximo	Off	Off	Off
Velocidad de dosificación	Máx.	Máx.	Máx.
Deriva de señal	20,0 mV/min	50,0 mV/min	80,0 mV/min
Tiempo de espera mín.	0 s	0 s	0 s
Tiempo de espera máx.	38 s	26 s	21 s

i Como velocidad de titulación, seleccione **Óptima** si desarrolla un nuevo método de titulación. Este parámetro es apropiado para casi todas las titulaciones y solo se debe adaptar en casos especiales.

Densidad de puntos de medida

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Un valor inferior significa más puntos de medida por unidad:

- Valor inferior: densidad de puntos de medida elevada
En la curva se reproducen todos los detalles más sutiles. Esto puede dar lugar a puntos de equivalencia no deseados.
- Valor elevado: densidad de puntos de medida baja
Permite titulaciones más rápidas. Resulta ventajoso si al dosificar se trabaja con volúmenes de cilindro pequeños (pero, al mismo tiempo, se tendrían que fijar una deriva de señal más pequeña y un criterio de EP mayor).

Gama de entrada **0...9**

Valor por defecto **4**

mín. Incremento

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Este incremento de volumen mínimo permitido se dosifica al inicio de la titulación y con curvas pronunciadas en la zona del punto de equivalencia. Solo deben usarse valores muy bajos si se esperan consumos de reactivo de titulación más bajos. De lo contrario, se podrían evaluar puntos de equivalencia no deseados.

Gama de entrada **0,05...999,90 µL**

Valor por defecto **10,0 µL**

máx. Incremento

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Se debe seleccionar un incremento de volumen máximo en los casos siguientes:

- Si el consumo de reactivo de titulación hasta alcanzar el punto de equivalencia es muy bajo.
- Si se dosifica un volumen de arranque hasta poco antes de alcanzar el punto de equivalencia.
- Si la curva presenta un viraje muy brusco, pues de lo contrario se dosifica un volumen demasiado grande en la zona del punto de equivalencia.

El valor no debería ajustarse inferior a 1/100 del volumen del cilindro.

Gama de entrada **0,1...9999,9 µL**

Selección adicional: **Off**

Valor por defecto: **Off**

- i** No tiene sentido seleccionar volúmenes similares para el incremento mínimo y máximo. Para estas aplicaciones, resulta adecuada la titulación monótona a punto de equivalencia (MET).

Tiempo de espera mín.

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

El valor medido se acepta solamente tras transcurrir el tiempo de espera mínimo, incluso cuando ya se haya alcanzado la deriva de señal. El tiempo de espera mínimo solo es importante en medidas por control de la deriva.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s

máx. Tiempo de espera

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Si la deriva de señal está desactivada o todavía no se ha alcanzado, el valor medido se acepta en función del tiempo de espera máximo.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	26 s

Deriva de señal

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Deriva máxima permitida para la aceptación del valor medido, es decir, máxima variación del valor medido por minuto. Este tipo de titulación se conoce a menudo como titulación de equilibrio.

- i** Con frecuencia, solo se consigue un valor medido constante tras un cierto tiempo, puesto que la mezcla y la propia reacción requieren un tiempo determinado. Además, el tiempo de respuesta de un electrodo puede aumentar con el tiempo, es decir, cada vez se tarda más en conseguir un valor medido constante. Especialmente en este caso, tiene sentido la aceptación del valor medido por control de la deriva, ya que los valores medidos solo se aceptan cuando prácticamente ya se ha alcanzado el estado de equilibrio.

Gama de entrada	0,1...999,0 mV/min
Valor por defecto	50,0 mV/min

Selección adicional: **Off**: la aceptación del valor medido se produce una vez transcurrido el tiempo de espera máximo. Esto puede ser útil en caso de que la reacción de titulación se desarrolle lentamente o si el electrodo responde lentamente.

Velocidad de dosificación

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Velocidad a la que se dosifican los incrementos de volumen.

Gama de entrada **0,01...máx. mL/min**

Selección adicional: **Máx.** = máxima velocidad de dosificación.

Valor por defecto: **Máx.**

i La máxima velocidad de dosificación depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reduzca consecuentemente la velocidad de dosificación para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 11 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

Ipol

Este parámetro solo está disponible en las determinaciones Ipol.

La corriente de polarización es la corriente que se aplica durante la medida voltamétrica a un electrodo polarizable.

Selección:

- **1 μ A**
- **20 μ A**
- **50 μ A**
- **100 μ A**

Valor por defecto: **1 μ A**

Comprobación del electrodo

Este parámetro solo está disponible en las determinaciones Ipol.

Es posible efectuar una comprobación del electrodo para los electrodos polarizables. En esa comprobación se verifica que un electrodo esté conectado y que no se haya producido un cortocircuito. La comprobación del electrodo se efectúa en cuanto se inicia la determinación.

 Interruptor: OFF ON

- OFF
- ON

 Valor por defecto: **OFF**

6.12.1.3 Condiciones de parada

Parámetros ► Condiciones de parada

En [**Condiciones de parada**] se definen las condiciones para la parada de la titulación.

Volumen de parada

La titulación se detiene en cuanto se ha dosificado el volumen introducido desde el inicio de la titulación.

Ajuste este volumen al tamaño de su recipiente de titulación para evitar que rebose.

Gama de entrada	0,0000...9999,99 mL
Valor por defecto	100,000 mL
Selección adicional:	Off

Valor medido de parada (tipo de medida pH)

La titulación se detiene en cuanto se haya alcanzado el valor medido indicado desde el inicio de la titulación.

Gama de entrada	-20,000...20,000
Valor por defecto	Off
Selección adicional:	Off

Valor medido de parada (tipos de medida U e Ipol)

La titulación se detiene en cuanto se haya alcanzado el valor medido indicado desde el inicio de la titulación.

Gama de entrada	-2000,0...2000,0 mV
Selección adicional:	Off

 Valor por defecto: **Off**

Parada EP

La titulación se detiene en cuanto se encuentre la cantidad de puntos de equivalencia indicada.

Gama de entrada	1...9
Valor por defecto	9
Selección adicional:	Off



Volumen después EP

El volumen introducido se dosifica, si se ha alcanzado la cantidad de puntos de equivalencia introducida en **Parada EP**. De este modo, la evolución de la curva también se ve tras el punto de equivalencia.

Gama de entrada **0,01000...9999,99 mL**

Selección adicional: **Off**

Valor por defecto: **Off**

Tiempo de parada

La titulación se detiene en cuanto transcurra el tiempo introducido tras el inicio de la titulación.

Gama de entrada **0...999 999 s**

Selección adicional: **Off**

Valor por defecto: **Off**

Velocidad de llenado

Velocidad a la que se llenará el cilindro tras la titulación.

Gama de entrada **0,01...máx. mL/min**

Selección adicional: **Máx.** = máxima velocidad de llenado.

Valor por defecto: **Máx.**

i La máxima velocidad de llenado depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reducir consecuentemente la velocidad de llenado para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 12 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

6.12.1.4 Evaluación

Parámetros ► Evaluación

En **[Evaluación]** se definen los parámetros para evaluar la curva de titulación.

Ventana

En **ON** puede definirse un rango de valores medidos (intervalo). Solo se reconocen los puntos de equivalencia que se hallan en este intervalo.

Solamente se puede definir una ventana.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Reconocimiento EP (intervalo = OFF)

Filtro para los puntos de equivalencia buscados:

Selección:

- **Todos**: se reconocen todos los puntos de equivalencia.
- **Máximo**: solo se reconoce el punto de equivalencia con el ERC mayor, es decir, con el salto más brusco.
- **Último**: solo se reconoce el último punto de equivalencia.
- **Off**: no se efectúa ninguna evaluación.

Valor por defecto: **Todos**

Reconocimiento EP (intervalo = ON)

Filtro para los puntos de equivalencia buscados:

Selección:

- **Primero**: solo se reconoce el primer punto de equivalencia.
- **Máximo**: solo se reconoce el punto de equivalencia con el ERC mayor, es decir, con el salto más brusco.
- **Último**: solo se reconoce el último punto de equivalencia.

Valor por defecto: **Primero**

EP1 fijo (tipo de medida pH)

Para el valor medido entrado se interpola el volumen correspondiente del listado de puntos de medida. El punto fijo debe estar situado entre el primer y último valor del listado de puntos de medida.



Gama de entrada **-20...20**
 Selección adicional: **Off**
 Valor por defecto: **Off**

EP1 fijo (tipos de medida U e Ipol)

Para el valor medido entrado se interpola el volumen correspondiente del listado de puntos de medida. El punto fijo debe estar situado entre el primer y último valor del listado de puntos de medida.

Gama de entrada **-2000,0...2000,0 mV**
 Selección adicional: **Off**
 Valor por defecto: **Off**

EP2 fijo (tipo de medida pH)

véase EP1 fijo

EP2 fijo (tipos de medida U e Ipol)

véase EP1 fijo

Límite inferior (tipo de medida pH)

Este parámetro solo está activo si el intervalo = **ON**.

Valor medido para el límite inferior.

Gama de entrada **-20,000...20,000**
 Valor por defecto **-20,000**

Límite superior (tipo de medida pH)

Este parámetro solo está activo si el intervalo = **ON**.

Valor medido para el límite superior.

Gama de entrada **-20,000...20,0000**
 Valor por defecto **20,000**

Límite inferior (tipos de medida U e Ipol)

Este parámetro solo está activo si el intervalo = **ON**.

Valor medido para el límite inferior.

Gama de entrada **-2000,0...2000,0 mV**
 Valor por defecto **-2000,0 mV**

Límite superior (tipos de medida U e Ipol)

Este parámetro solo está activo si el intervalo = **ON**.

Valor medido para el límite superior.

Gama de entrada	-2000,0...2000,0 mV
Valor por defecto	2000,0 mV

Criterio de EP

El criterio de punto de equivalencia reconocido (ERC = Equivalence point Recognition Criterion) se compara con este valor. Los puntos de equivalencia cuyo ERC sea menor al valor definido aquí se omiten.

Gama de entrada	0...200
Valor por defecto	5

Evaluación y criterio de punto de equivalencia en DET

Los puntos de equivalencia (EP) se evalúan de forma análoga al método Tubbs [1][2]. En el caso de curvas de titulación asimétricas reales, el valor de volumen del punto de equivalencia (V_E) se corrige desde el punto de inflexión (véase la flecha) en el sentido del círculo de curvatura pequeño.

[1] C. F. Tubbs, *Anal. Chem.* **1954**, 26, 1670–1671.

[2] E. Bartholomé, E. Biekert, H. Hellmann, H. Ley, M. Weigert, E. Weise, *Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie*, tomo 5, Ed. Chemie, Weinheim, 1980, pág. 659.

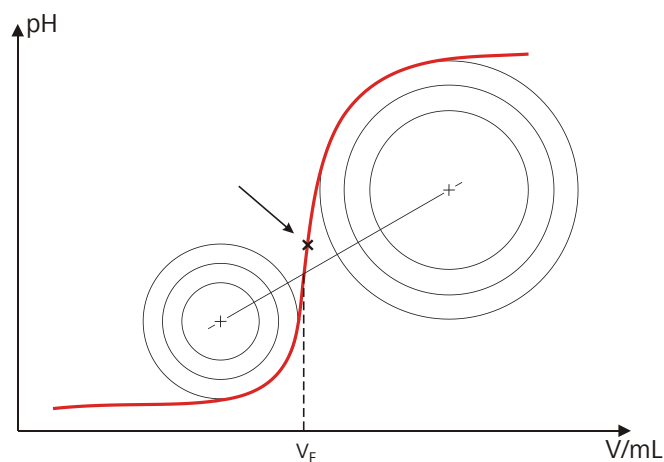


Figura 51 Método Tubbs para determinar el punto de equivalencia

La figura muestra que la evaluación, además del punto de equivalencia, también requiere valores medidos del listado de puntos de medida.

Para el reconocimiento de los EPs hallados, se compara el criterio de EP fijado con el ERC (Equivalence point Recognition Criterion) hallado. El ERC es la primera derivada de la curva de titulación combinada con una función matemática, que es más sensible a saltos bruscos que a débiles. Los EPs, cuyo ERC es menor al criterio de EP definido, no se reconocen.

En **Resultados** aparece el ERC de cada EP hallado y reconocido.

En caso de que se adapte el criterio de EP más adelante para reconocer una mayor o una menor cantidad de EP, se puede activar una reevaluación en **Resultados**.

6.12.1.5 Cálculo

Parámetros ► Cálculo

En un método se pueden definir hasta un máximo de cinco fórmulas de cálculo. Para estos cálculos hay una serie de variables disponibles (datos brutos de la determinación, resultados calculados con anterioridad).

Para cada cálculo se puede definir si el resultado se debe guardar como título o como variable común.

Los cinco cálculos posibles se indican en un listado:

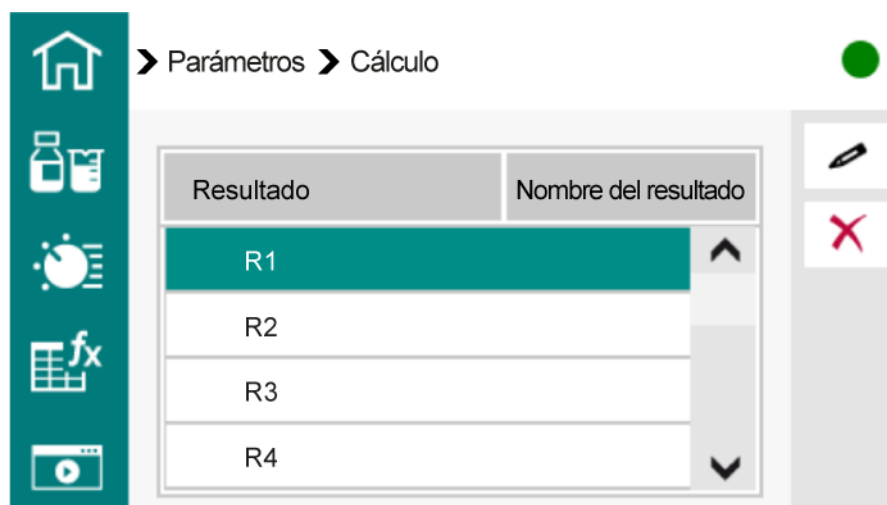



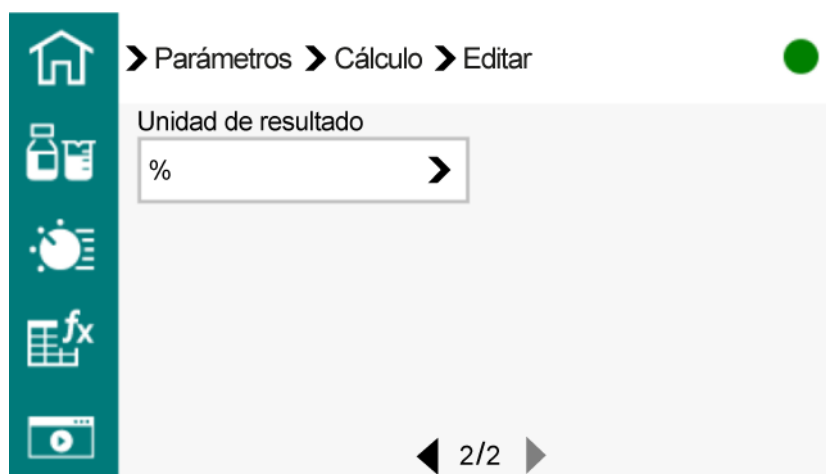
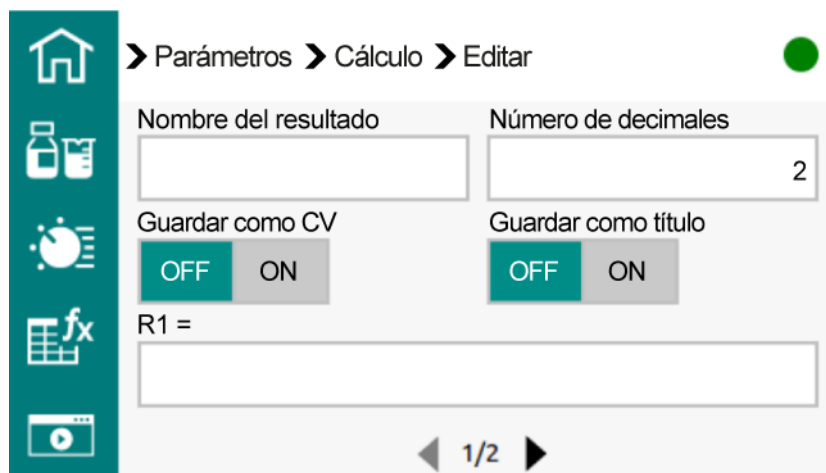
Figura 52 Cálculo de parámetros – Listado de resultados

En el listado se indica el nombre del resultado de cada cálculo.

Para el resultado R5 desplácese hacia abajo por la barra de desplazamiento.

Edición del cálculo

- 1 Seleccione un cálculo en el listado de resultados.
- 2 Haga clic en .



3 Lleve a cabo las modificaciones que desee.

Nombre del resultado

El nombre del resultado es el texto que aparece en la visualización de resultados y en el informe.

Entrada: máx. 12 caracteres

Valor por defecto: vacío

Número de decimales

Número de decimales con los que aparece el resultado.

Gama de entrada **0...5**

Valor por defecto **2**

Guardar como CV

El resultado calculado se puede guardar como variable independiente del método, lo que se conoce como variable común. El resultado estará

6.12.1.6 Estadística

Parámetros ► Estadística

En **[Estadística]** se activa el cálculo estadístico de una determinación múltiple y también se define cuántas determinaciones contiene la serie.

Estadística

Si se halla en **ON**, se calcularán estadísticas para todos los resultados definidos.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Número de muestras

Número de determinaciones para las que se utilizan los cálculos estadísticos.

Gama de entrada **2...20**

Valor por defecto **3**

6.12.1.7 Informes

Parámetros ► Informes

En **[Informes]** se definen los informes que se imprimirán automáticamente en relación con una determinación o se guardarán como informe PDF.

Resultados

El informe de resultados contiene los resultados calculados, los puntos de equivalencia o puntos finales, los datos de muestra, etc.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Curva

El informe se emite como curva.



Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Cálculo/estadística

Reporte de las fórmulas de cálculo para cada resultado. Los resultados se muestran con toda su exactitud. Esto permite verificar con un programa externo.

Si el interruptor en **Parámetros** ► **Estadística** se halla en **ON**, se imprimen adicionalmente los siguientes datos:

- Resultado y peso de muestra de cada determinación
 - Valor medio y desviación estándar absoluta y relativa
-

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Listado de puntos de medida

Listado de puntos de medida.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Parámetros

En el informe de parámetros, se exponen todos los parámetros del método actual.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

i La impresora para los datos de informe anteriores se define en **Página de inicio ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Impresora.**

- Si se selecciona una impresora conectada, el informe contiene los datos definidos con los interruptores anteriores.
- Si se selecciona **[Archivo PDF]** como impresora y se habilita al menos un interruptor, el informe contiene todos los datos excepto el listado de puntos de medida. Los puntos de medida solo se imprimen si el interruptor **Listado de puntos de medida** está conectado.

PC/LIMS

El informe PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. Este informe se puede guardar como archivo TXT en una memoria USB o se puede enviar a un LIMS mediante una interfaz RS-232. El lugar de salida se define en **Página de inicio ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Informe PC/LIMS.**

El nombre del archivo TXT se compone de:

PC_LIMS_Report_ID1_AAAAMMDD-hhmmss.txt

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

6.12.2 Titulaciones monótonas a punto de equivalencia (MET)

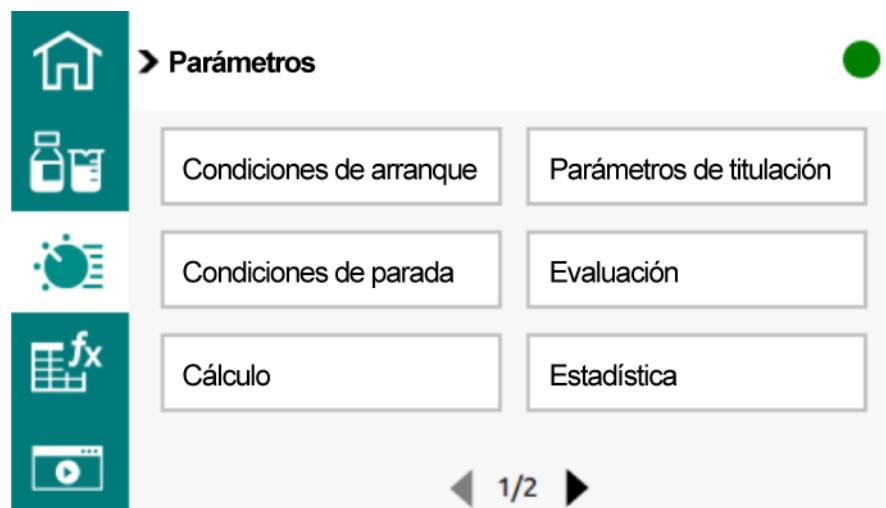


Figura 53 Parámetro MET – Menú página 1

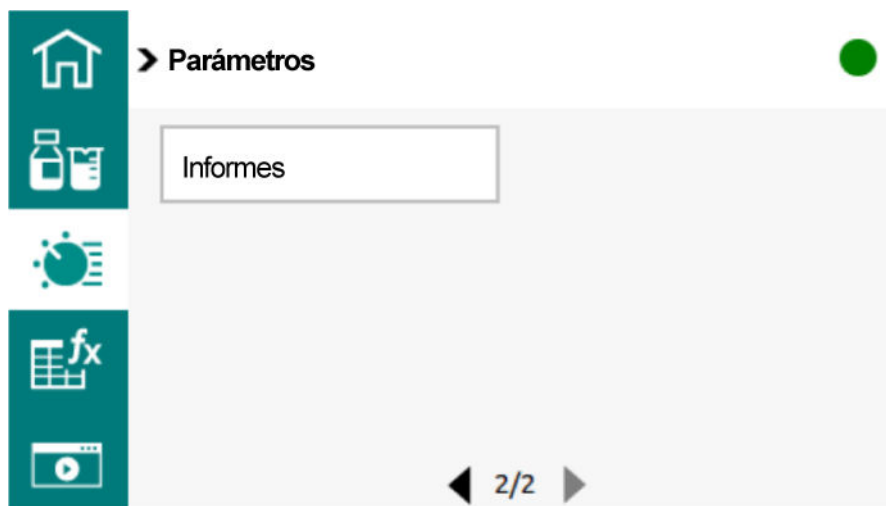


Figura 54 Parámetro MET – Menú página 2

6.12.2.1 Condiciones de arranque

Parámetros ► Condiciones de arranque

En [**Condiciones de arranque**] se definen los parámetros requeridos antes del inicio de la titulación.

Ident. de muestra requerida

Selección de la identificación de muestra, que se solicitará al iniciarse la determinación.

Selección:

- ID1
- ID2
- ID1&ID2
- Off

Valor por defecto: **Off**

Pausa pre-arranque

Tiempo de espera tras el inicio de la determinación antes de empezar a titular.

Durante este tiempo se puede añadir, p. ej., solución auxiliar con un Dosimat (parametrización en el propio Dosimat, aunque para ello debe haberse encendido el interruptor **Pulso de activación**).

Gama de entrada **0...999 999 s**

Valor por defecto **0 s**

Volumen de arranque

Volumen que se dosifica antes de iniciarse la titulación.

Gama de entrada	0,0000...9999,99 mL
Valor por defecto	0,0000 mL

Velocidad de dosificación

Velocidad a la que se dosifica el volumen de arranque.

Gama de entrada **0,02...máx. mL/min**

Selección adicional: **Máx.** = máxima velocidad de dosificación.

Valor por defecto: **Máx.**

i La velocidad máxima de dosificación depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reduzca consecuentemente la velocidad de dosificación para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 13 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

Pausa

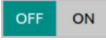
Tiempo de espera, p. ej., para estabilizar el valor medido tras el arranque, para la resolución de sustancias sólidas o el tiempo de reacción tras la dosificación de un volumen de arranque.

Gama de entrada **0...999 999 s**

Valor por defecto **0 s**

Pulso de activación

Si está encendido, se emite un pulso de activación en una línea Remote que arranca un Dosimat conectado. Para ello, Metrohm recomienda definir una **pausa pre-arranque**.

Interruptor: 

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**


Selección:

- **Lento:** para titulaciones en las que se busca la máxima resolución. No obstante, puede verse aumentado el ruido, lo que puede dar lugar a puntos de equivalencia no deseados.
- **Óptimo:** para todas las titulaciones estándar. Los parámetros se han optimizado para las aplicaciones frecuentes.
- **Rápido:** para titulaciones rápidas, menos críticas.
- **Usuario:** se pueden modificar los parámetros de titulación individuales.

Valor por defecto: **Óptimo**

Tabla 14 Valores por defecto de los juegos de parámetros predefinidos para MET

	Lento	Óptimo	Rápido
Incremento de volumen	2	4	6
Velocidad de dosificación	Máx.	Máx.	Máx.
Deriva de señal	20,0 mV/min	50,0 mV/min	80,0 mV/min
Tiempo de espera mín.	0 s	0 s	0 s
Tiempo de espera máx.	38 s	26 s	21 s

 Para un nuevo método de titulación, seleccione **Óptima** como velocidad de titulación. Este parámetro es apropiado para casi todas las titulaciones y solo se debe adaptar en casos especiales.

Incremento de volumen

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Volumen que se dosifica en cada intervalo de dosificación.

Un incremento de volumen correcto es requisito para una buena exactitud. Un buen valor orientativo es el 1/20 del volumen al punto final esperado. En los saltos bruscos, el incremento de volumen debería ser más bien el 1/100 y, en los débiles, el 1/10 del volumen al punto final.

Pequeños incrementos de volumen se utilizan para determinar valores blancos o en el caso de curvas muy asimétricas. Sin embargo, la exactitud de la evaluación no se puede aumentar utilizando incrementos pequeños, puesto que entonces los cambios del valor medido entre dos puntos de medida tienen la misma magnitud que el ruido.

Gama de entrada	0,00005...999,900 mL
Valor por defecto	0,10000 mL

Velocidad de dosificación

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Velocidad a la que se dosifican los incrementos de volumen.

Gama de entrada	0,01...máx. mL/min
Selección adicional:	Máx. = máxima velocidad de dosificación.
Valor por defecto:	Máx.

i La máxima velocidad de dosificación depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reduzca consecuentemente la velocidad de dosificación para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 15 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

Deriva de señal

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Deriva máxima permitida para la aceptación del valor medido, es decir, máxima variación del valor medido por minuto. Este tipo de titulación se conoce a menudo como titulación de equilibrio.

i Con frecuencia, solo se consigue un valor medido constante tras un cierto tiempo, puesto que la mezcla y la propia reacción requieren un tiempo determinado. Además, el tiempo de respuesta de un electrodo puede aumentar con el tiempo, es decir, cada vez se tarda más en conseguir un valor medido constante. Especialmente en este caso, tiene sentido la aceptación del valor medido por control de la deriva, ya que los valores medidos solo se aceptan cuando prácticamente ya se ha alcanzado el estado de equilibrio.

Gama de entrada	0,1...999,0 mV/min
Valor por defecto	50,0 mV/min

Selección adicional: **Off**: la aceptación del valor medido se produce una vez transcurrido el tiempo de espera máximo. Esto puede ser útil en caso de que la reacción de titulación se desarrolle lentamente o si el electrodo responde lentamente.

Tiempo de espera mín.

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

El valor medido se acepta solamente tras transcurrir el tiempo de espera mínimo, incluso cuando ya se haya alcanzado la deriva de señal. El tiempo de espera mínimo solo es importante en medidas por control de la deriva.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s

máx. Tiempo de espera

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Si la deriva de señal está desactivada o todavía no se ha alcanzado, el valor medido se acepta en función del tiempo de espera máximo.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	26 s

Agitador

Si este parámetro está activado, el agitador se pone en marcha al inicio de la determinación.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **ON**

Velocidad de agitación

Ajuste de la velocidad de agitación. La dirección de agitación siempre es en el sentido de las agujas del reloj.

Conversión: valor $\times 120 \pm 5$ rpm = velocidad de agitación en rpm

P. ej.,.: $8 \times 120 \pm 5$ rpm = 960 ± 40 rpm

Gama de entrada	1...15
Valor por defecto	8

Temperatura

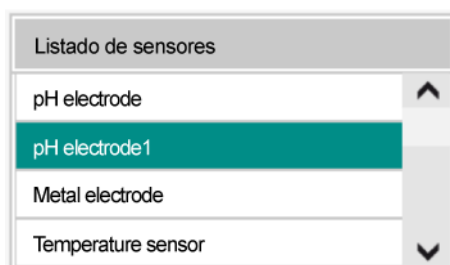
Temperatura de titulación introducida manualmente. Si se conecta un sensor de temperatura, la temperatura se mide de forma continua. En determinaciones en el modo pH, el valor sirve para la compensación de temperatura (la pendiente del electrodo se adapta de forma correspondiente).

Gama de entrada	-20,0...150,0 °C
Valor por defecto	25,0 °C

Sensor

Abra el listado de selección ➤ y seleccione el sensor.

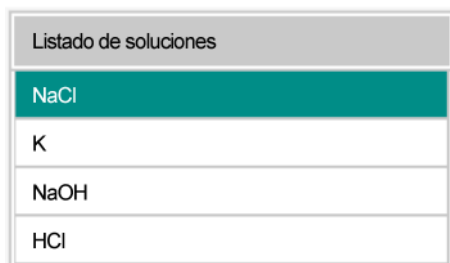
La selección depende del modo de medida. Los sensores se definen y enumeran en **Sistema ▶ Sensores**, p. ej.:



Solución

Abra el listado de selección ➤ y seleccione la solución.

Las soluciones se definen y enumeran en **Sistema ▶ Soluciones**, p. ej.:



Metrohm siempre recomienda seleccionar la solución.

Esto significa que para el cálculo siempre se utilizan los datos correctos (título, concentración, etc.) y que el volumen de la solución seleccionada se compara con el volumen ajustado en **Sistema ▶ Ajustes**.

Ipol

Este parámetro solo está disponible en las determinaciones Ipol.

La corriente de polarización es la corriente que se aplica durante la medida voltamétrica a un electrodo polarizable.

 Selección:


- **1 μ A**
- **20 μ A**
- **50 μ A**
- **100 μ A**

 Valor por defecto: **1 μ A**

Comprobación del electrodo

Este parámetro solo está disponible en las determinaciones Ipol.

Es posible efectuar una comprobación del electrodo para los electrodos polarizables. En esa comprobación se verifica que un electrodo esté conectado y que no se haya producido un cortocircuito. La comprobación del electrodo se efectúa en cuanto se inicia la determinación.

 Interruptor: 

- **OFF**
- **ON**

 Valor por defecto: **OFF**

6.12.2.3 Condiciones de parada

Parámetros ► Condiciones de parada

En [**Condiciones de parada**] se definen las condiciones para la parada de la titulación.

Volumen de parada

La titulación se detiene en cuanto se ha dosificado el volumen introducido desde el inicio de la titulación.

Ajuste este volumen al tamaño del recipiente de titulación para evitar que rebose.

 Gama de entrada **0,0000...9999,99 mL**

 Valor por defecto **100,000 mL**

 Selección adicional: **Off**

Valor medido de parada (tipo de medida pH)

La titulación se detiene en cuanto se haya alcanzado el valor medido indicado desde el inicio de la titulación.

 Gama de entrada **-20,000...20,000**

 Valor por defecto **Off**

 Selección adicional: **Off**

i La máxima velocidad de llenado depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reducir consecuentemente la velocidad de llenado para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 16 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

6.12.2.4 Evaluación

Parámetros ► Evaluación

En **[Evaluación]** se definen los parámetros para evaluar la curva de titulación.

Ventana

En **ON** puede definirse un rango de valores medidos (intervalo). Solo se reconocen los puntos de equivalencia que se hallan en este intervalo.

Solamente se puede definir una ventana.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Reconocimiento EP (intervalo = OFF)

Filtro para los puntos de equivalencia buscados:

Selección:

- **Todos**: se reconocen todos los puntos de equivalencia.
- **Máximo**: solo se reconoce el punto de equivalencia con el ERC mayor, es decir, con el salto más brusco.
- **Último**: solo se reconoce el último punto de equivalencia.
- **Off**: no se efectúa ninguna evaluación.

Valor por defecto: **Todos**

Gama de entrada	-20,000...20,0000
Valor por defecto	20,000

Límite inferior (tipos de medida U e Ipol)

Este parámetro solo está activo si el intervalo = **ON**.

Valor medido para el límite inferior.

Gama de entrada	-2000,0...2000,0 mV
Valor por defecto	-2000,0 mV

Límite superior (tipos de medida U e Ipol)

Este parámetro solo está activo si el intervalo = **ON**.

Valor medido para el límite superior.

Gama de entrada	-2000,0...2000,0 mV
Valor por defecto	2000,0 mV

Criterio de EP (tipo de medida pH)

El criterio de punto de equivalencia reconocido (ERC = Equivalence point Recognition Criterion) se compara con este valor. Los puntos de equivalencia cuyo ERC sea menor al valor definido aquí se omiten.

Gama de entrada	0,10...9,99
Valor por defecto	0,50

Criterio de EP (tipos de medida U e Ipol)

El criterio de punto de equivalencia reconocido (ERC = Equivalence point Recognition Criterion) se compara con este valor. Los puntos de equivalencia cuyo ERC sea menor al valor definido aquí se omiten.

Gama de entrada	1...999 mV
Valor por defecto	30 mV

Evaluación y criterio de punto de equivalencia en MET

Los puntos de equivalencia (EP) se evalúan mediante un método que se basa en la interpolación Fortuin y que ha sido adaptado por Metrohm para procedimientos numéricos. Se busca allí el mayor cambio del valor medido (Δ_n). El EP exacto se determina con un factor de interpolación P que depende de los valores Δ antes y después de Δ_n :

$$V_{EP} = V_0 + \rho \cdot \Delta V$$

V_{EP} : Volumen EP

V_0 : Volumen dosificado total antes de Δ_n



- ΔV : Incremento de volumen
- P: Factor de interpolación según Fortuin

Para el reconocimiento de los EPs hallados, se compara el criterio de EP fijado con el ERC (Equivalence point Recognition Criterion) hallado. El ERC es la suma de los cambios del valor medido antes y después del salto:

$$|\Delta_{n-2}| + |\Delta_{n-1}| + |\Delta_n| + |\Delta_{n+1}| + |\Delta_{n+2}|$$

En casos concretos, solo se tienen en cuenta 3 sumandos o solo 1.

Para el reconocimiento de los EPs hallados, se compara el criterio de EP fijado con el ERC (Equivalence point Recognition Criterion) hallado. El ERC es la primera derivada de la curva de titulación combinada con una función matemática, que es más sensible a saltos bruscos que a débiles. Los EPs, cuyo ERC es menor al criterio de EP definido, no se reconocen.

En **Resultados** aparece el ERC de cada EP hallado y reconocido.

En caso de que se adapte el criterio de EP más adelante para reconocer una mayor o una menor cantidad de EP, se puede activar una reevaluación en **Resultados**.

6.12.2.5 Cálculo

Parámetros ► Cálculo

En un método se pueden definir hasta un máximo de cinco fórmulas de cálculo. Para estos cálculos hay una serie de variables disponibles (datos brutos de la determinación, resultados calculados con anterioridad).

Para cada cálculo se puede definir si el resultado se debe guardar como título o como variable común.

Los cinco cálculos posibles se indican en un listado:

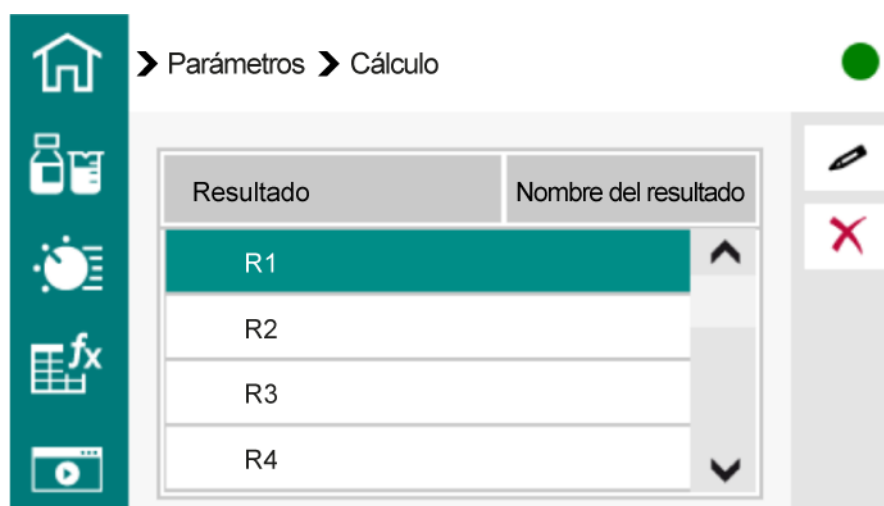


Figura 55 Cálculo de parámetros – Listado de resultados

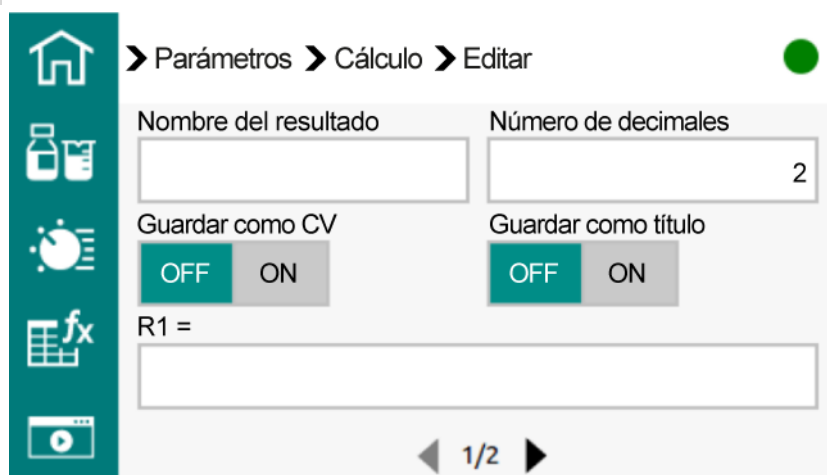
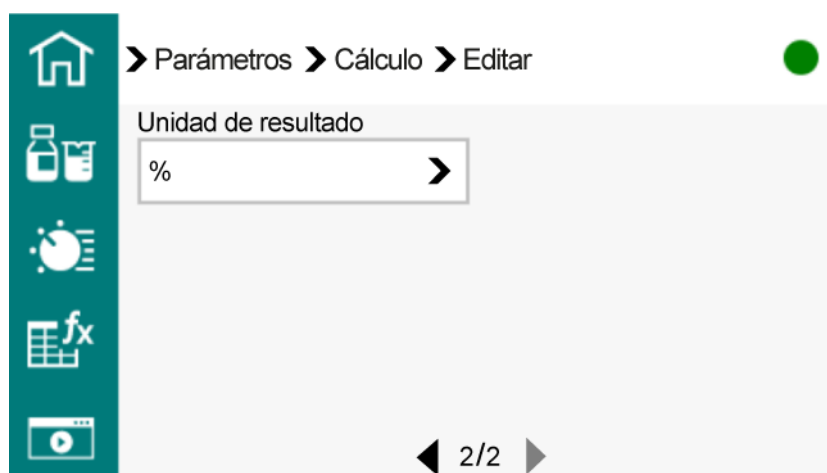
En el listado se indica el nombre del resultado de cada cálculo.

Para el resultado R5 desplácese hacia abajo por la barra de desplazamiento.

Edición del cálculo

1 Seleccione un cálculo en el listado de resultados.

2 Haga clic en .

3 Lleve a cabo las modificaciones que desee.

Nombre del resultado

El nombre del resultado es el texto que aparece en la visualización de resultados y en el informe.

Entrada: máx. 12 caracteres

Valor por defecto: vacío

 Selección:

- %
- mol/L
- mmol/L
- g/L
- mg/L
- mg/mL
- ppm
- g
- mg
- mL
- mg/pieza
- °C
- µL
- mL/min
- Personalizar

 Valor por defecto: %

6.12.2.6 Estadística

Parámetros ► Estadística

En **[Estadística]** se activa el cálculo estadístico de una determinación múltiple y también se define cuántas determinaciones contiene la serie.

Estadística

Si se halla en **ON**, se calcularán estadísticas para todos los resultados definidos.

 Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

 Valor por defecto: **OFF**

Número de muestras

Número de determinaciones para las que se utilizan los cálculos estadísticos.

Gama de entrada	2...20
Valor por defecto	3

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**


Parámetros

En el informe de parámetros, se exponen todos los parámetros del método actual.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

-  La impresora para los datos de informe anteriores se define en [Página de inicio](#) ► [Sistema](#) ► [Aparatos externos](#) ► [Impresora](#).
- Si se selecciona una impresora conectada, el informe contiene los datos definidos con los interruptores anteriores.
 - Si se selecciona **[Archivo PDF]** como impresora y se habilita al menos un interruptor, el informe contiene todos los datos excepto el listado de puntos de medida. Los puntos de medida solo se imprimen si el interruptor **Listado de puntos de medida** está conectado.

PC/LIMS

El informe PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. Este informe se puede guardar como archivo TXT en una memoria USB o se puede enviar a un LIMS mediante una interfaz RS-232. El lugar de salida se define en [Página de inicio](#) ► [Sistema](#) ► [Aparatos externos](#) ► [Informe PC/LIMS](#).

El nombre del archivo TXT se compone de:

PC_LIMS_Report_ID1_AAAAMMDD-hhmmss.txt

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

6.12.3 Titulaciones a punto final (SET)

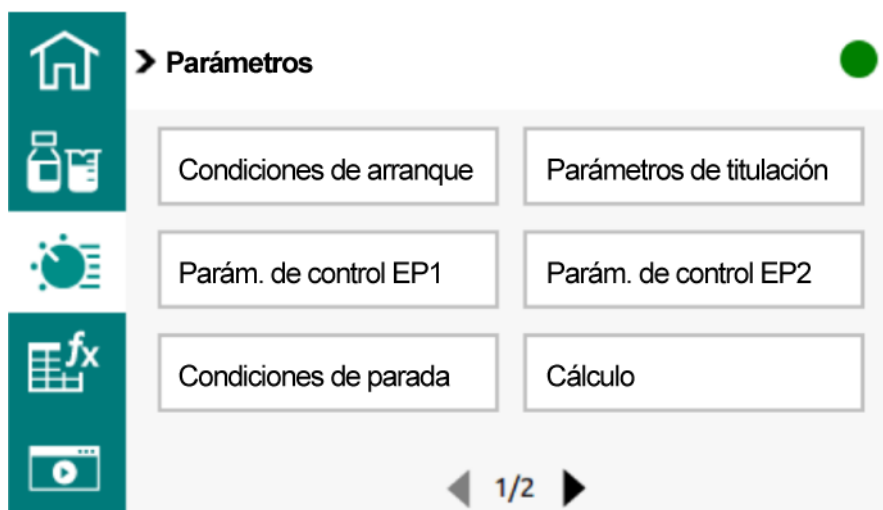


Figura 56 Parámetro SET – Menú página 1



Figura 57 Parámetro SET – Menú página 2

6.12.3.1 Condiciones de arranque

Parámetros ► Condiciones de arranque

En [**Condiciones de arranque**] se definen los parámetros requeridos antes del inicio de la titulación.

Ident. de muestra requerida

Selección de la identificación de muestra, que se solicitará al iniciarse la determinación.

Selección:

- **ID1**
- **ID2**
- **ID1&ID2**
- **Off**

Valor por defecto: **Off**

Pausa pre-arranque

Tiempo de espera tras el inicio de la determinación antes de empezar a titular.

Durante este tiempo se puede añadir, p. ej., solución auxiliar con un Dosimat (parametrización en el propio Dosimat, aunque para ello debe haberse encendido el interruptor **Pulso de activación**).

Gama de entrada **0...999 999 s**

Valor por defecto **0 s**

Volumen de arranque

Volumen que se dosifica antes de iniciarse la titulación.

Gama de entrada **0,00000...9999,99 mL**

Valor por defecto **0,00000 mL**

Velocidad de dosificación

Velocidad a la que se dosifica el volumen de arranque.

Gama de entrada **0,02...máx. mL/min**

Selección adicional: **Máx.** = máxima velocidad de dosificación.

Valor por defecto: **Máx.**

i La velocidad máxima de dosificación depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reduzca consecuentemente la velocidad de dosificación para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 17 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

 Interruptor: OFF ON

- OFF
- ON

 Valor por defecto: **ON**

6.12.3.2 Parámetros de titulación

Parámetros ► Parámetros de titulación

En **[Parámetros de titulación]** se definen los parámetros requeridos al iniciar la titulación.

Agitador

Si este parámetro está activado, el agitador se pone en marcha al inicio de la determinación.

 Interruptor: OFF ON

- OFF
- ON

 Valor por defecto: **ON**

Velocidad de agitación

Ajuste de la velocidad de agitación. La dirección de agitación siempre es en el sentido de las agujas del reloj.

Conversión: valor $\times 120 \pm 5$ rpm = velocidad de agitación en rpm

P. ej.,.: $8 \times 120 \pm 5$ rpm = 960 ± 40 rpm

 Gama de entrada **1...15**

 Valor por defecto **8**

Temperatura

Temperatura de titulación introducida manualmente. En caso de que haya un sensor de temperatura conectado, la temperatura se mide de la siguiente manera:

- Con el tipo de medida Ipol: medida de la temperatura al principio y al final de la titulación.
- Con tipos de medida U y pH: medida de la temperatura continua.

En determinaciones en el modo pH, el valor sirve para la compensación de temperatura (la pendiente del electrodo se adapta de forma correspondiente).

 Gama de entrada **-20,0...150,0 °C**

 Valor por defecto **25,0 °C**

 Selección:

- **+**: cambio del valor medido positivo, es decir, en sentido de un valor de pH más alto, de un potencial mayor o de una corriente mayor.
- **-**: cambio del valor medido negativo, es decir, en sentido de un valor de pH más bajo, de un potencial menor o de una corriente menor.
- **Auto**: la dirección de titulación se determina automáticamente a partir del valor medido inicial y del punto final fijado.

 Valor por defecto: **Auto**

Tiempo de extracción

Duración mínima de la titulación. Durante el tiempo de extracción, la titulación no se detendrá aunque ya se haya alcanzado el punto final. Sin embargo, la titulación se detiene si, durante este tiempo, se cumple una **condición de parada**. La entrada de un tiempo de extracción es útil, p. ej., en el caso de titulaciones de muestras difícilmente solubles.

Gama de entrada	0...999 999 s
Valor por defecto	0 s

Intervalo tiempo PM

Intervalo de tiempo entre puntos de medida en el listado de puntos de medida. El listado de puntos de medida está limitado a 1000 puntos de medida.

Gama de entrada	0,1...999 999,0 s
Valor por defecto	2,0 s

I_{pol}

Este parámetro solo está disponible en las determinaciones I_{pol}.

La corriente de polarización es la corriente que se aplica durante la medida voltamétrica a un electrodo polarizable.

 Selección:

- **1 μA**
- **20 μA**
- **50 μA**
- **100 μA**

 Valor por defecto: **1 μA**

Comprobación del electrodo

Este parámetro solo está disponible en las determinaciones I_{pol}.

Es posible efectuar una comprobación del electrodo para los electrodos polarizables. En esa comprobación se verifica que un electrodo esté conectado y que no se haya producido un cortocircuito. La comprobación del electrodo se efectúa en cuanto se inicia la determinación.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

6.12.3.3 Parámetros de control EP1

Parámetros ► Parámetros de control EP1

En **[Parámetros de control EP1]** se definen los parámetros de control para el primer punto final.

Punto final 1 con (tipo de medida pH)

Valor medido para el primer punto final.

Gama de entrada **-20,000...20,000**

Selección adicional: **Off**

Valor por defecto: **Off**

Punto final 1 con (tipos de medida U e Ipol)

Valor medido para el primer punto final.

Gama de entrada **-2000,0...2000,0 mV**

Selección adicional: **Off**

Valor por defecto: **Off**

Velocidad de titulación

Para el ajuste de la velocidad de titulación se dispone de 3 conjuntos de parámetros predefinidos y 1 conjunto de parámetros de ajuste manual.

Selección:

- **Lento**: para titulaciones con tiempo de reacción prolongado o subida/bajada abrupta en el punto final. El tiempo de titulación puede ser muy largo.
- **Óptimo**: para todas las titulaciones estándar. Los parámetros se han optimizado para las aplicaciones frecuentes.
- **Rápido**: para titulaciones que en el punto final muestran un desarrollo de la curva plano. La titulación se realiza muy deprisa.
- **Usuario**: se pueden modificar los parámetros de titulación individuales.

Valor por defecto: **Óptimo**


 Para un nuevo método de titulación, seleccione **Óptima** como velocidad de titulación. Este parámetro es apropiado para casi todas las titulaciones y solo se debe adaptar en casos especiales.

Tabla 18 Valores por defecto de los juegos de parámetros predefinidos para MET

	Lento	Óptimo	Rápido
Gama de regulación de pH	5,000	2,000	0,500
Gama de regulación U e I_{pol}	300,0 mV	100,0 mV	30,0 mV
Velocidad mín.	5,00 µL/min	25,00 µL/min	50,00 µL/min
Velocidad máx.	1.00 mL/min	10,00 mL/min	Máxima velocidad de dosificación

Velocidad mínima

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Velocidad a la que se dosifica justo al principio de la titulación y en la gama de regulación al final de la titulación.

Este parámetro tiene una influencia decisiva sobre la velocidad de titulación y, por lo tanto, la exactitud. Cuanto más baja es la velocidad mínima seleccionada, más lenta es la titulación.

Gama de entrada	0,01...9999,00 µL/min
Valor por defecto	25,00 µL/min

Velocidad máxima

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Velocidad a la que se dosifica fuera de la gama de regulación.

Gama de entrada	0,01...máx. mL/min
Valor por defecto	10,00 mL/min
Selección adicional:	Máx. = máxima velocidad de dosificación.

i La máxima velocidad de dosificación depende del volumen del cilindro (véase la tabla).

En el caso de disolventes/soluciones volátiles y soluciones con alta viscosidad, reduzca consecuentemente la velocidad de dosificación para no sobrecargar la unidad de cilindro.

Tabla 19 Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado

Volumen del cilindro	Máxima velocidad de dosificación / velocidad de llenado
5 mL	15,00 mL/min
10 mL	30,00 mL/min
20 mL	60,00 mL/min
50 mL	150,00 mL/min

Gama de regulación (tipo de medida pH)

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Este parámetro define la gama de regulación antes del punto final indicado. En la gama de regulación, se dosifica de manera discontinua, a intervalos de volumen, es una dosificación bien regulada. Dentro de la gama de regulación se dosifica con la velocidad definida en **Velocidad mínima**.

Cuanto mayor sea la gama de regulación, más lenta será la titulación. Fuera de la gama de regulación se dosificará en continuo, la velocidad de dosificación se define en **Velocidad máxima**.

Gama de entrada **0,001...20,000**
 Valor por defecto **2,000**
 Selección adicional: **Off**

Gama de regulación (tipos de medida U e Ipol)

Este parámetro solo está activo con la velocidad de titulación **Usuario**.

Este parámetro define la gama de regulación antes del punto final indicado. En la gama de regulación, se dosifica de manera discontinua, a intervalos de volumen, es una dosificación bien regulada. Cuanto más cerca esté el punto final, más lentamente se dosificará hasta que se alcance la velocidad de dosificación definida en **Velocidad mínima**.

Cuanto mayor sea la gama de regulación, más lenta será la titulación. Fuera de la gama de regulación se dosificará en continuo, la velocidad de dosificación se define en **Velocidad máxima**.

Gama de entrada **0,1...1250,0 mV**
 Valor por defecto **100,0 mV**
 Selección adicional: **Off**

Criterio de parada

La titulación se detiene en cuanto se llega al punto final y se cumple este criterio de parada. En caso de que no se haya definido ningún criterio de parada, la titulación finaliza según las condiciones de parada.

 Selección:

- **Deriva:** la titulación se cancela después de alcanzar la **deriva de parada**.
- **Tiempo:** la titulación se detiene después de alcanzar el **tiempo de espera**.
- **Off:** la titulación se detiene en cuanto se cumplan las **condiciones de parada**.

 Valor por defecto: **Todos**

Deriva de parada

Este parámetro solo está visible si el criterio de parada **Deriva** está activado.

En cuanto se han alcanzado el punto final y la deriva de parada, se cancelará la titulación.

Gama de entrada	1...999 µL/min
Valor por defecto	20 µL/min

Tiempo de espera

Este parámetro solo está activo con el criterio de parada **Tiempo**.

Tan pronto como se alcance el punto final, después de la última dosificación se esperará el **tiempo de espera** definido y solo entonces se detendrá la titulación.

Gama de entrada	0...999 s
Valor por defecto	10 s

6.12.3.4 Parámetros de control EP2

Parámetros ► Parámetros de control EP2

En **[Parámetros de control EP2]** se definen los parámetros de control para el segundo punto final.

 Los parámetros y sus posibilidades de selección así como gamas de entrada son idénticos a los **parámetros de control EP1**.

6.12.3.5 Condiciones de parada

Parámetros ► Condiciones de parada

En **[Condiciones de parada]** se definen las condiciones para la parada de la titulación si esta parada no se produce automáticamente. Esto ocurre si no se alcanza el punto final definido o si no se cumple el criterio de parada.

6.12.3.6 Cálculo

Parámetros ► Cálculo

En un método se pueden definir hasta un máximo de cinco fórmulas de cálculo. Para estos cálculos hay una serie de variables disponibles (datos brutos de la determinación, resultados calculados con anterioridad).

Para cada cálculo se puede definir si el resultado se debe guardar como título o como variable común.

Los cinco cálculos posibles se indican en un listado:

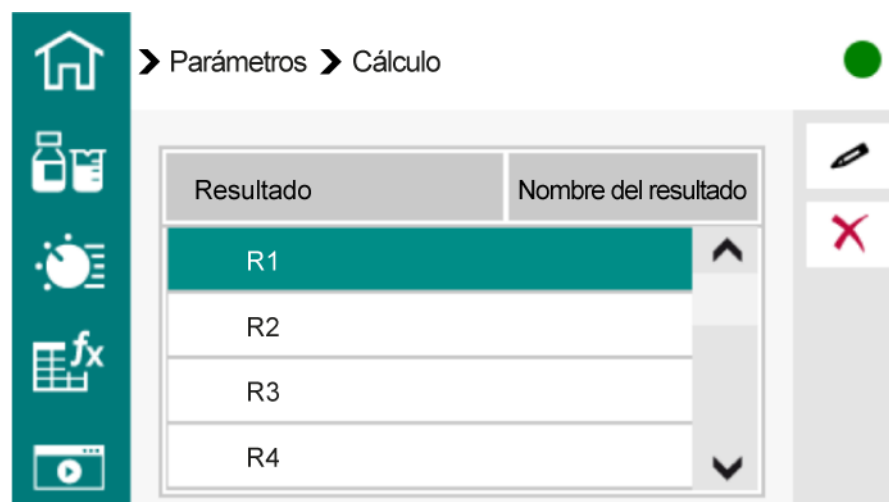



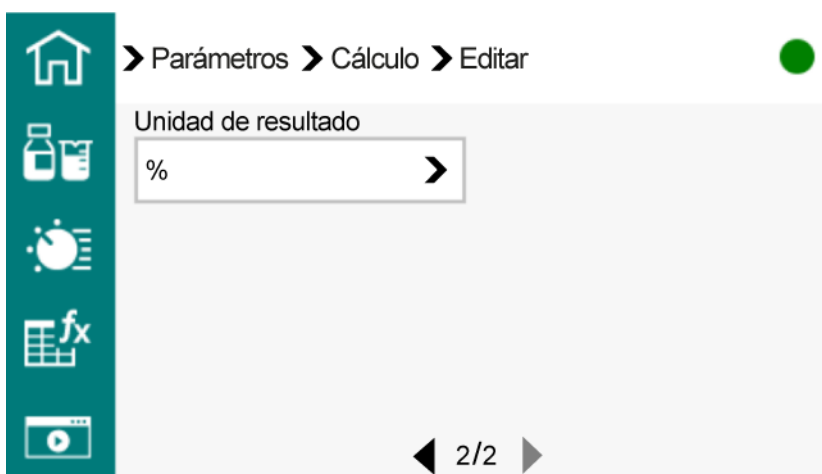
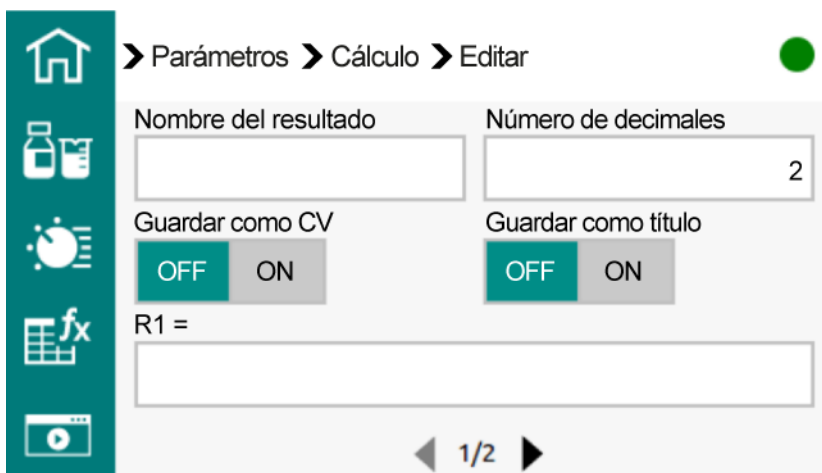
Figura 58 Cálculo de parámetros – Listado de resultados

En el listado se indica el nombre del resultado de cada cálculo.

Para el resultado R5 desplácese hacia abajo por la barra de desplazamiento.

Edición del cálculo

- 1 Seleccione un cálculo en el listado de resultados.
- 2 Haga clic en .



3 Lleve a cabo las modificaciones que desee.

Nombre del resultado

El nombre del resultado es el texto que aparece en la visualización de resultados y en el informe.

Entrada: máx. 12 caracteres

Valor por defecto: vacío

Número de decimales

Número de decimales con los que aparece el resultado.

Gama de entrada **0...5**

Valor por defecto **2**

Guardar como CV

El resultado calculado se puede guardar como variable independiente del método, lo que se conoce como variable común. El resultado estará

entonces disponible en otros métodos para los cálculos. Si la estadística está activada, se guardará el valor medio de la serie de determinaciones.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Guardar como título

El resultado se puede guardar como título para la solución seleccionada (la solución debe estar seleccionada). Si la estadística está activada, se guardará el valor medio de la serie de determinaciones.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

R1=... – R5=...

Visualización de la fórmula de cálculo. Para su definición se abre el editor de fórmulas.

Unidad de resultado

La unidad de resultado aparece y se guarda junto con el resultado.

Selección:

- %
- **mol/L**
- **mmol/L**
- **g/L**
- **mg/L**
- **mg/mL**
- **ppm**
- **g**
- **mg**
- **mL**
- **mg/pieza**
- **°C**
- **µL**
- **mL/min**
- **Personalizar**

Valor por defecto: %

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Cálculo/estadística

Reporte de las fórmulas de cálculo para cada resultado. Los resultados se muestran con toda su exactitud. Esto permite verificar con un programa externo.

Si el interruptor en **Parámetros ► Estadística** se halla en **ON**, se imprimen adicionalmente los siguientes datos:

- Resultado y peso de muestra de cada determinación
- Valor medio y desviación estándar absoluta y relativa

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Listado de puntos de medida

Listado de puntos de medida.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

Parámetros

En el informe de parámetros, se exponen todos los parámetros del método actual.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**



- i** La impresora para los datos de informe anteriores se define en **Página de inicio ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Impresora**.
- Si se selecciona una impresora conectada, el informe contiene los datos definidos con los interruptores anteriores.
 - Si se selecciona **[Archivo PDF]** como impresora y se habilita al menos un interruptor, el informe contiene todos los datos excepto el listado de puntos de medida. Los puntos de medida solo se imprimen si el interruptor **Listado de puntos de medida** está conectado.

PC/LIMS

El informe PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. Este informe se puede guardar como archivo TXT en una memoria USB o se puede enviar a un LIMS mediante una interfaz RS-232. El lugar de salida se define en **Página de inicio ▶ Sistema ▶ Aparatos externos ▶ Informe PC/LIMS**.

El nombre del archivo TXT se compone de:

PC_LIMS_Report_ID1_AAAAMMDD-hhmmss.txt

Interruptor: OFF ON

- OFF
- ON

Valor por defecto: **OFF**

6.12.4 Calibración pH (CAL)

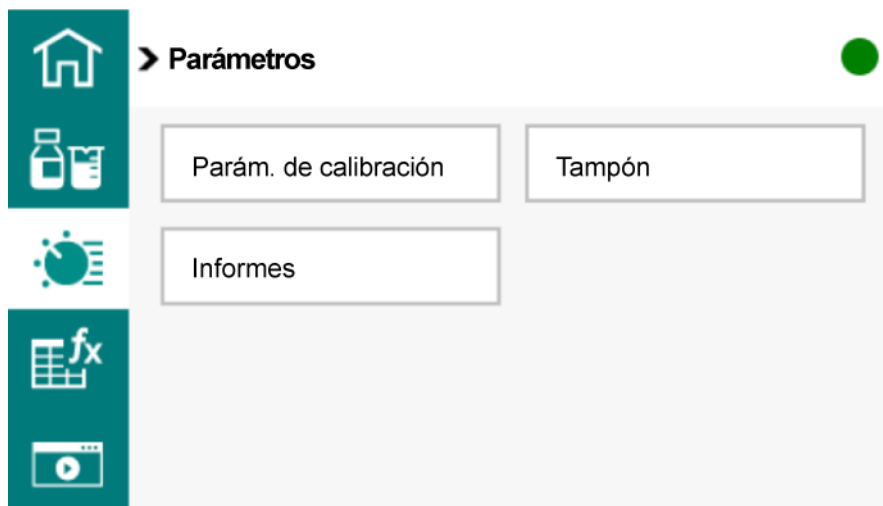


Figura 59 Parámetros CAL – Menú



6.12.4.1 Parámetros de calibración

Parámetros ► Parámetros de calibración

En **[Parámetros de calibración]** se definen los parámetros requeridos al iniciar la calibración.

Deriva de señal

Deriva máxima permitida para la aceptación del valor medido, es decir, máxima variación del valor medido por minuto.

Gama de entrada **0,1...999,0 mV/min**

Valor por defecto **2,0 mV/min**

Selección adicional: **Off**: la aceptación del valor medido se produce una vez transcurrido el tiempo de espera máximo. Esto puede ser útil si el electrodo responde lentamente.

Temperatura

Temperatura de calibración. Si hay un sensor de temperatura conectado, la temperatura de calibración se acepta automáticamente. La temperatura de calibración también puede entrarse manualmente.

La temperatura de calibración permite la compensación de la temperatura durante una determinación. Si hay un sensor de temperatura conectado, se produce automáticamente. Sin sensor de temperatura, la temperatura puede introducirse manualmente como parámetros de método. La temperatura de calibración es necesaria para seleccionar el correspondiente valor de pH del tampón.

Gama de entrada **-20,0...150,0 °C**

Valor por defecto **25,0 °C**

mín. Tiempo de espera

El valor medido se acepta solamente tras transcurrir el tiempo de espera mínimo, aún cuando ya se haya alcanzado la deriva de señal. El tiempo de espera mínimo solo es importante en medidas por control de la deriva.

Gama de entrada **0...999.999 s**

Valor por defecto **10 s**

máx. Tiempo de espera

Si la deriva de señal está desactivada o todavía no se ha alcanzado, el valor medido se acepta en función del tiempo de espera máximo.

Gama de entrada **0...999.999 s**

Valor por defecto **110 s**

 Selección:

- **Baker**
- **Beckmann**
- **DIN**
- **Fisher**
- **Fluka Basel**
- **Hamilton**
- **Merck CertiPUR**
- **Merck Titrisol**
- **Metrohm**
- **Mettler**
- **NIST**
- **Precisa**
- **Radiometer**
- **Especial**

 Valor por defecto: **Metrohm**

 **Merck CertiPUR:**

Temperatura de referencia = 25 °C.

Al utilizar tampones Merck CertiPUR con temperatura de referencia 20 °C, seleccione el tipo de tampón **Merck Titrisol**.

 **Especial:**

En el método se pueden definir hasta un máximo de 5 tampones de calibración. A continuación, los tampones **no** se detectan automáticamente.

Introduzca los tampones en el orden exacto especificado.

Número de tampones

Cantidad de tampones que se utilizan en la calibración.

Si se calibra con más de dos tampones, algunos tampones individuales se pueden utilizar varias veces para conferir más peso estadístico. Los dos primeros tampones deben ser siempre diferentes.

 Selección:

- **1**
- **2**
- **3**
- **4**
- **5**

 Valor por defecto: **2**



Tampón 1 pH

Este parámetro solo está visible si el tipo de tampón **Especial** está disponible.

Gama de entrada **-20,000...20,000**
 Valor por defecto **7,000**

Tampón 2 pH

Este parámetro solo está visible si el tipo de tampón **Especial** está disponible.

Gama de entrada **-20,000...20,000**
 Selección adicional: **Off**
 Valor por defecto: **4,000**

Tampón 3 pH

Este parámetro solo está visible si el tipo de tampón **Especial** está disponible.

Gama de entrada **-20,000...20,000**
 Selección adicional: **Off**
 Valor por defecto: **Off**

Tampón 4 pH

Véase Tampón 3 pH

Tampón 5 pH

Véase Tampón 3 pH

6.12.4.3 Informes

Parámetros ► Informes

En **[Informes]** se definen los informes que se imprimirán automáticamente en relación con una determinación o se guardarán como informe PDF.

Resultados

El informe de resultados incluye las indicaciones para la calibración (pendiente, pH(0), etc.).

Interruptor: OFF ON

- OFF
- ON

Valor por defecto: **OFF**



Parámetros

En el informe de parámetros, se exponen todos los parámetros del método actual.

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

PC/LIMS

El informe PC/LIMS es un informe identificable por máquina que contiene todos los datos importantes sobre una determinación. Este informe se puede guardar como archivo TXT en una memoria USB o se puede enviar a un LIMS mediante una interfaz RS-232. El lugar de salida se define en [Sistema ► Aparatos externos](#).

El nombre del archivo TXT se compone de:

PC_LIMS_Report_ID1_AAAAMMDD-hhmmss.txt

Interruptor: OFF ON

- **OFF**
- **ON**

Valor por defecto: **OFF**

AVISO

Daños materiales a causa de sustancias químicas peligrosas corrosivas

Si el producto entra en contacto con sustancias químicas agresivas, se pueden producir fallos de funcionamiento o puede dañarse el producto, que deberá reemplazarse.

- Eliminar inmediatamente los líquidos y materias sólidas derramados.
- Utilice una protección de tierra al trabajar con sustancias químicas y gases fácilmente inflamables.
- Si sospecha que han penetrado sustancias químicas en el producto, desconecte inmediatamente el suministro eléctrico del mismo. A continuación, informe al representante de servicio regional de Metrohm.

Desmontaje de la unidad de cilindro

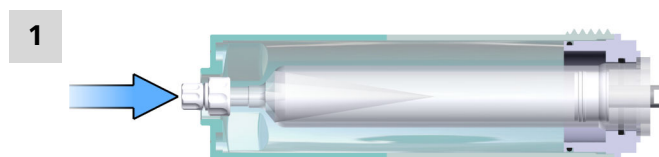
Requisito:

- La unidad de cilindro está desmontada: *(véase "Vaciado y desmontaje de la unidad de cilindro", página 48)*

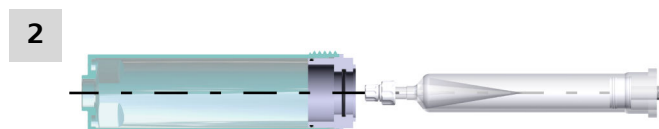
Accesorios necesarios:

- Herramienta de pistón 6.1546.040

i Normalmente, no es necesario retirar el anillo de retención de la protección contra la luz o de la boquilla roscada del cilindro para su limpieza. Las piezas se pueden limpiar en estado pre-montado.



Presionar desde arriba el cilindro para sacarlo de la protección contra la luz.



Sacar el cilindro de la protección contra la luz. Vaciar los restos de líquido presentes en el cilindro.



3



Extraer con cuidado el pistón del cilindro. Utilice para ello la herramienta de pistón 6.1546.040.

Ahora las piezas individuales se pueden limpiar y revisar.

Limpeza de la unidad de cilindro desmontada

Requisito:

- La unidad de cilindro se ha desmontado.

Accesorios necesarios:

- Agua desionizada
- Detergente

1 Limpie las piezas individuales de la unidad de cilindro con agua desionizada.

2 Si hay mucha suciedad, colocar las piezas individuales en agua tibia con un poco de detergente y luego enjuagar con agua desionizada.

3 Revise las piezas individuales de la unidad de cilindro (cilindro, pistón, falda de obturación y vástago de pistón) en busca de los siguientes defectos:

- ¿Se aprecian zonas ásperas o rasguños en el cilindro?
- ¿Se observan rasguños en la superficie del pistón?
- ¿Se observan irregularidades en la falda de obturación del pistón?



Si se observa alguno de estos defectos, sustituya toda la unidad de cilindro.

Montaje de la unidad de cilindro

Requisito:

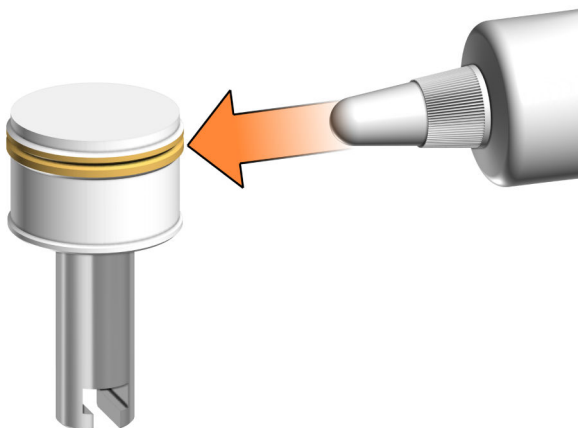
- La unidad de cilindro se ha desmontado.
- Se han limpiado y revisado las piezas individuales de la unidad de cilindro.
- Las piezas individuales de la unidad de cilindro no presentan defectos.

Accesorios necesarios:

- Grasa de parafina 6.2803.010
- Paño sin pelusa

1 Engrasado del pistón

- Engrase el pistón.



- Aplique cuidadosamente con el dedo un poco de grasa de parafina (6.2803.010) en la parte exterior de las faldas de obturación (marca naranja) del pistón.
- Limpie el exceso de grasa con un paño sin pelusa.

i La punta del pistón (la zona por encima de las faldas de obturación) debe estar **libre de grasa**.

2 Introducir con cuidado el pistón en el cilindro hasta que el vástago de pistón sobresalga unos 6 mm.

3 Presionar el cilindro introduciéndolo en la protección contra la luz hasta que su brida encaje perfectamente en el anillo de retención (anillo de plástico gris).

La unidad de cilindro se puede montar: *(véase "Montaje de la unidad de cilindro", página 49)*

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

- El aparato está apagado.

1 Reinicio del sistema

- Puesta en marcha del aparato.
- Esperar hasta que aparezca el siguiente texto en la línea inferior de la pantalla: **Inicialización, espere...**
- Mantenga pulsadas las 3 teclas simultáneamente durante unos 4 segundos.

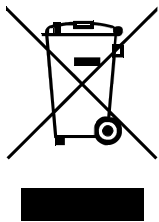
Aparece la advertencia **Reinicio a los ajustes de fábrica**: se borrará toda la información (incluidos los métodos guardados, los resultados de determinaciones, etc.). ¿Desea continuar?

2 Confirmar el reinicio

Confirmar la advertencia con **[Continuar]**.

El aparato borra los datos de usuario y se reinicia.

9 Eliminación



Elimine 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).

10 Características técnicas

10.1 Condiciones ambientales

Gama de funcionamiento nominal	+5...+45 °C	con una humedad del aire relativa máxima del 80%, sin condensación
Almacenamiento	+5...+45 °C	con una humedad del aire relativa máxima del 80%, sin condensación
Altitud operacional / gama de presión	máximo 2000 m sobre el nivel del mar / mín. 780 mbar	
Categoría de sobretensión	II	
Grado de contaminación	2	

10.2 Suministro eléctrico

Fuente de alimentación externa

Entrada

Rango de tensión nominal	100...240 V CA	±10%
Gama de frecuencias	50...60 Hz	
Corriente	máx. 1,5 A	

Salida

Tensión nominal	24 V CC
Corriente	máx. 2,7 A
Potencia	65 W

Aparato

Entrada

Medidas y peso



Tensión nominal	24 V CC
Consumo de potencia	máx. 65 W

Salida

Tensión nominal	24 V CC
Potencia	máx. 45 W

Conector USB

Tensión nominal	5 V
Corriente en la fuente de alimentación	500 mA

corriente de salida máx.
por canal

Protección por fusible

Fusible interno	1,5 A
-----------------	-------

no sustituible por parte
del usuario

10.3 Medidas y peso

Medidas

Anchura	286 mm
Altura	
sin unidad de cilindro	220 mm
con unidad de cilindro	358 mm
con barra de soporte	508 mm
Profundidad	286 mm

Peso	3,6 kg	sin accesorios ni fuente de alimentación
-------------	--------	---

10.4 Carcasa

Materiales

<i>Tapa</i>	PP	20% relleno de talco
<i>Panel posterior</i>	1.4301	acero fino
<i>Suelo</i>	PP	20% relleno de talco
<i>Láminas frontales</i>	PET	EBA 180, antirreflec- tante

Grado de protección IP IP 21

10.5 Especificaciones de conectores

Power IN

Enchufe hembra enchufe redondo de 4 polos

Power OUT

Enchufe hembra enchufe redondo de 4 polos

Remote

Enchufe hembra D-Sub 9 polos

Ethernet

<i>Tipo</i>	CAT 6	
<i>Enchufe hembra</i>	RJ45	
<i>Tipo de cable</i>	mín. FFTP	apantallado
<i>Longitud del cable</i>	máx. 10 m	de los accesorios de Metrohm

USB

<i>Tipo</i>	2,0
<i>Enchufe hembra</i>	tipo A
<i>Tipo de cable</i>	apantallado

Especificaciones de pantalla



Longitud del cable máx. 5 m [de los accesorios de Metrohm](#)

Entradas de medida

Ind

Enchufe hembra Tipo F entrada de medida para electrodos potenciométricos

Temp

Enchufe hembra 2 x 2 mm entrada de medida para sensores de temperatura del tipo Pt1000 o NTC para compensación de la temperatura automática

Pol

Enchufe hembra Tipo F entrada de medida para electrodos polarizables

Ref

Enchufe hembra 4 mm Voltaje de referencia

10.6 Especificaciones de pantalla

Pantalla

Tipo LCD Pantalla a color VGA

Tamaño aprox. 4,3" Diagonal

Resolución 480 x 272 Píxeles

Indicador de estado

LED verde

10.7 Especificaciones de manejo

Pantalla táctil

Tipo resistivo

Resistencia contra sustancias químicas

Etanol
Metanol
Agua

Teclas

5 teclas

10.8 Especificaciones de medida

Potenciométrico

Gama de medida -2.000 ... +2.000 mV

Resolución 0,1 mV

Exactitud de la medida $\pm 0,5$ mV en la gama de medida -2.000 mV ... +2.000 mV

Resistencia de entrada $\geq 1 \cdot 10^{12} \Omega$

Corriente offset $\leq \pm 1 \cdot 10^{-12}$ A

Temperatura

Pt1000

Gama de medida -150 ... +250 °C

Resolución de medida 0,1 °C

Exactitud de la medida $\pm 0,4$ °C en la gama de medida -20,0 °C a +150,0 °C

NTC 30 kOhm

Gama de medida -5 ... +250 °C

Resolución de medida 0,1 °C

Exactitud de la medida $\pm 0,6$ °C en la gama de medida +10,0 °C a +40,0 °C



Polarizador

I_{pol} CC

Corriente de polarización	1, 20, 50, 100 μ A	seleccionable
Gama de medida	0 ... 3.500 mV	
Resolución de medida	0,1 mV	

Condiciones de referencia

Estado del aparato

mín. 30 minutos en funcionamiento

Intervalo de ajuste

una vez al año

Exactitud de la medida

válido para todas las gamas de medida sin error del sensor, bajo condiciones de referencia, intervalo de medida de 100 ms, temperatura ambiente +25 °C (\pm 3 °C), humedad relativa del aire \leq 60%

10.9 Especificaciones del agitador

Versión	magnética	
Margen del régimen de revoluciones	+1...+15	120...1800 rpm
Modificación del régimen de revoluciones por niveles	115...125 rpm	
Régimen de revoluciones máximo	1700...1900 rpm	

Longitudes de los imanes agitadores

El agitador está diseñado para imanes agitadores de las siguientes longitudes:

- 8 mm
- 12 mm
- 16 mm
- 25 mm



- 30 mm

10.10 Especificaciones de Liquid Handling

Unidad de cilindro

Volumen del cilindro 5, 10, 20, 50 mL

Motor de bureta

Resolución de dosificación 20 000 pasos por volumen del cilindro

Exactitud del dosificador según la ISO/DIN 8655-3

Tubos flexibles

Boquilla de tubo/rosca exterior M6

Diámetro interior 2 mm

Material FEP fluoroetileno propileno