

# Eco Coulometer



Manual

8.1028.8001ES / v6 / 2025-12-12





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

# Eco Coulometer

Versión del firmware 57.1028.0005 o superior

**Manual**

8.1028.8001ES / v6 /  
2025-12-12

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

<b>1</b>	<b>Información general</b>	<b>1</b>
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
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>4</b>
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
<b>3</b>	<b>Descripción de funciones</b>	<b>9</b>
3.1	Eco Coulometer – Visión conjunta .....	9
3.2	Función de los componentes .....	13
3.2.1	Agitador magnético .....	13
3.2.2	Celda de titulación Karl Fischer coulométrica .....	13
3.3	Elementos de visualización y elementos de manejo .....	15
3.4	Señales .....	16
3.5	Interfaz Remote .....	16
3.6	Control remoto .....	18
3.7	Algoritmos de cálculo .....	20
<b>4</b>	<b>Entrega y transporte</b>	<b>23</b>
4.1	Entrega .....	23
4.2	Embalaje .....	23

<b>5</b>	<b>Instalación</b>	<b>24</b>
5.1	Lugar de instalación .....	24
5.2	Conectar el cable de alimentación .....	24
5.3	Llenado del tubo de adsorción .....	26
5.4	Equipamiento de la celda de titulación .....	27
5.5	Llenado de la celda de titulación .....	28
5.6	Montaje de la celda de titulación .....	29
5.7	Montaje de la Solvent Pump (opcional) .....	30
5.8	Montaje de electrodos .....	31
<b>6</b>	<b>Manejo y operación</b>	<b>32</b>
6.1	Puesta en marcha y apagado del aparato .....	32
6.2	Interfaz de usuario .....	34
6.2.1	Editor de fórmulas .....	38
6.3	Control manual .....	39
6.3.1	Manejo del agitador magnético .....	40
6.4	Métodos .....	41
6.4.1	Uso y gestión de métodos .....	42
6.5	Datos de muestra .....	47
6.6	Muestras .....	50
6.6.1	Trabajo con estándares de agua .....	51
6.6.2	Serie de muestras .....	53
6.7	Sistema – Configuración .....	57
6.7.1	Sistema – Ajustes .....	58
6.7.2	Gestionar variables comunes .....	62
6.7.3	Gestión de aparatos externos .....	63
6.7.4	Sistema – Gestión de archivos .....	65
6.7.5	Diagnóstico de aparato .....	69
6.7.6	Ajustes de Ethernet .....	70
6.7.7	Servicio – Descripción breve .....	71
6.7.8	Modificación de la contraseña .....	71
6.7.9	Ajustes de puerto COM .....	71
6.7.10	Visualización de datos del sistema .....	73
6.8	Ejecución de una determinación .....	74
6.9	Resultados .....	77
6.10	Imprimir informes .....	80
6.11	Parámetros .....	81
6.11.1	Titulación Karl Fischer coulométrica .....	82

<b>7</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>98</b>
7.1	Sustitución del material de adsorción .....	98
7.2	Recambio de reactivo .....	101
7.3	Limpiar la superficie del producto .....	101
<b>8</b>	<b>Solución de problemas</b>	<b>103</b>
8.1	Reinicio del sistema .....	103
<b>9</b>	<b>Eliminación</b>	<b>105</b>
<b>10</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>106</b>
10.1	Condiciones ambientales .....	106
10.2	Suministro eléctrico .....	106
10.3	Medidas y peso .....	107
10.4	Carcasa .....	108
10.5	Especificaciones de conectores .....	108
10.6	Especificaciones de pantalla .....	109
10.7	Especificaciones de manejo .....	109
10.8	Especificaciones de medida .....	110
10.9	Especificaciones del agitador .....	111



# 1 Información general

## 1.1 Descripción de producto

El Eco Coulometer es un titulador que se utiliza para la determinación coulométrica del contenido de agua según Karl Fischer.

## 1.2 Versiones del producto

El producto se suministra en las siguientes versiones:

Tabla 1 Versiones del producto

Número de artículo	Designación	Característica de la versión
2.1028.0010	Eco Coulometer	con electrodo generador con diafragma
2.1028.0110	Eco Coulometer	con electrodo generador sin diafragma

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

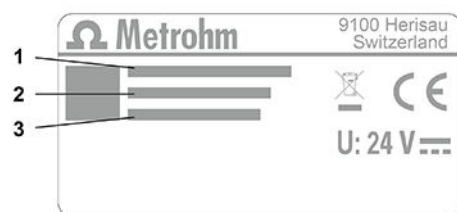


Figura 1 Placa de características (ejemplo)

**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>.
- Hacer 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)

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

 Metrohm recomienda conservar el documento PDF descargado como referencia.


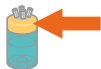

## 1.4 Información adicional

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 - <b>Elemento en la figura</b> )
1	Paso de instrucción
<b>Método</b>	Parámetros, elementos de menú, pestañas y diálogos
<b>Archivo ► Nuevo</b>	Ruta del menú
<b>[Siguiente]</b>	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.



## 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.



- 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 Coulometer – Visión conjunta



Figura 2 Eco Coulometer – Parte anterior

**1** Agitador magnético

**2** Elementos de visualización/elementos de manejo

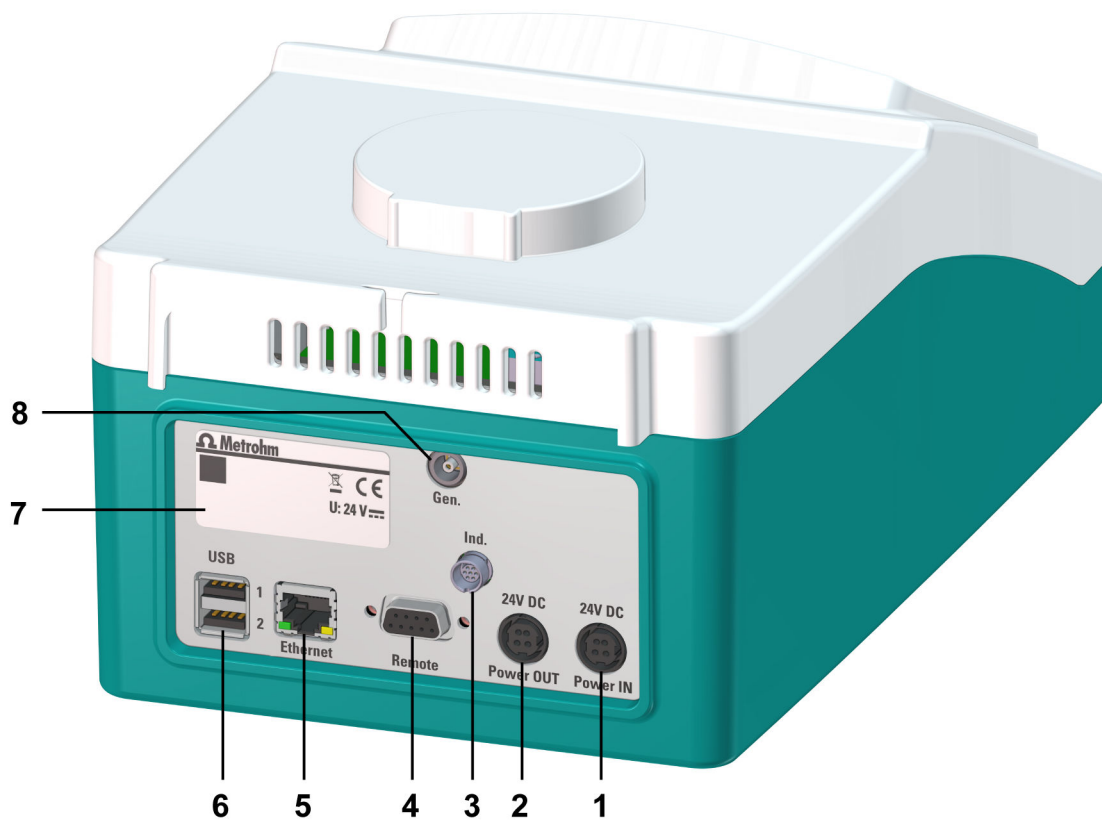


Figura 3 Eco Coulometer – Parte posterior

<p><b>1 Power IN</b> Conexión de la fuente de alimentación</p>	<p><b>2 Power OUT</b> Conexión de un aparato externo</p>
<p><b>3 Ind.</b> Conexión de un electrodo indicador (6.02104.040)</p>	<p><b>4 Remote</b> Conexión de un control remoto</p>
<p><b>5 Ethernet (RJ-45)</b> Control remoto mediante red local</p>	<p><b>6 USB (USB 1 y USB 2)</b> Conexión de memoria USB, impresora, balanza, etc.</p>
<p><b>7 Placa de características</b></p>	<p><b>8 Gen.</b> Conexión de un electrodo generador (6.2104.120)</p>



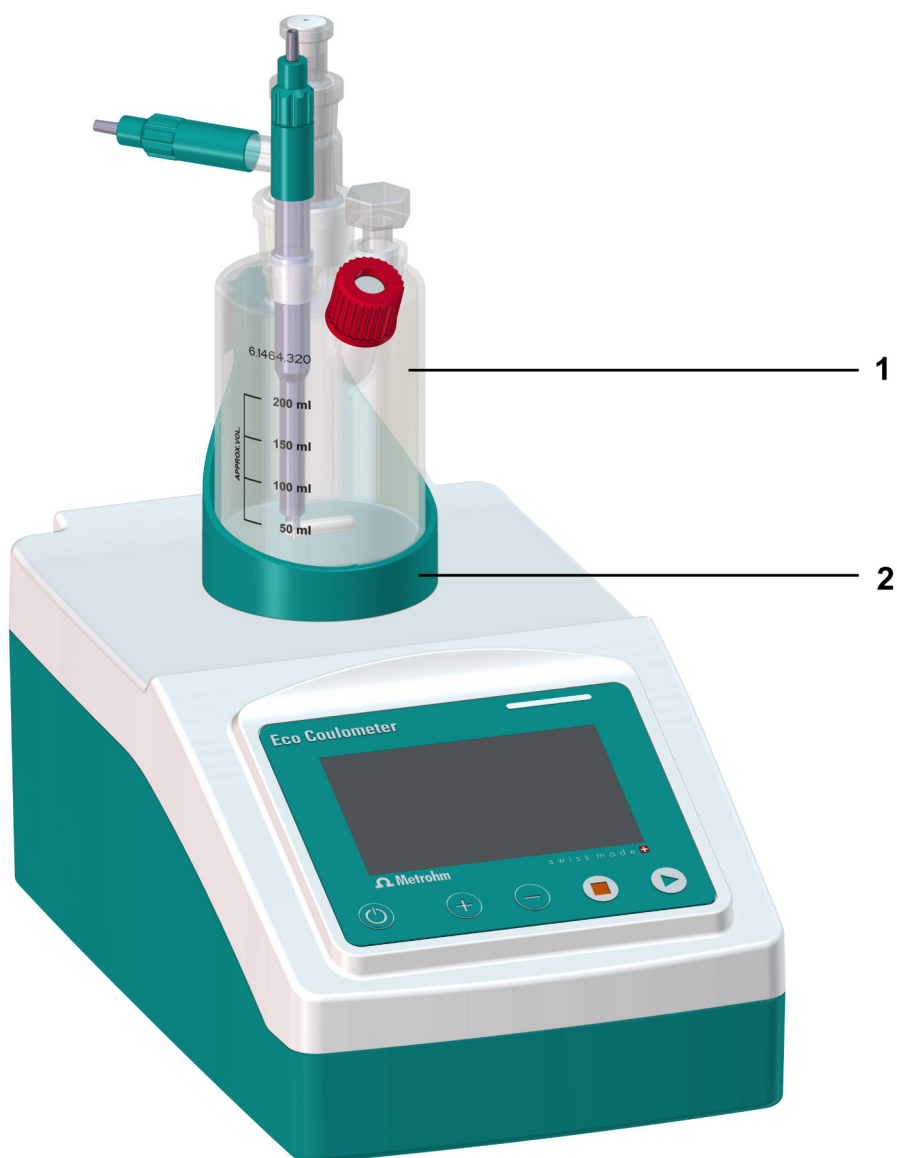


Figura 4 Eco Coulometer – Accesorios

**1** Celda de titulación

**2** Soporte de recipiente de titulación

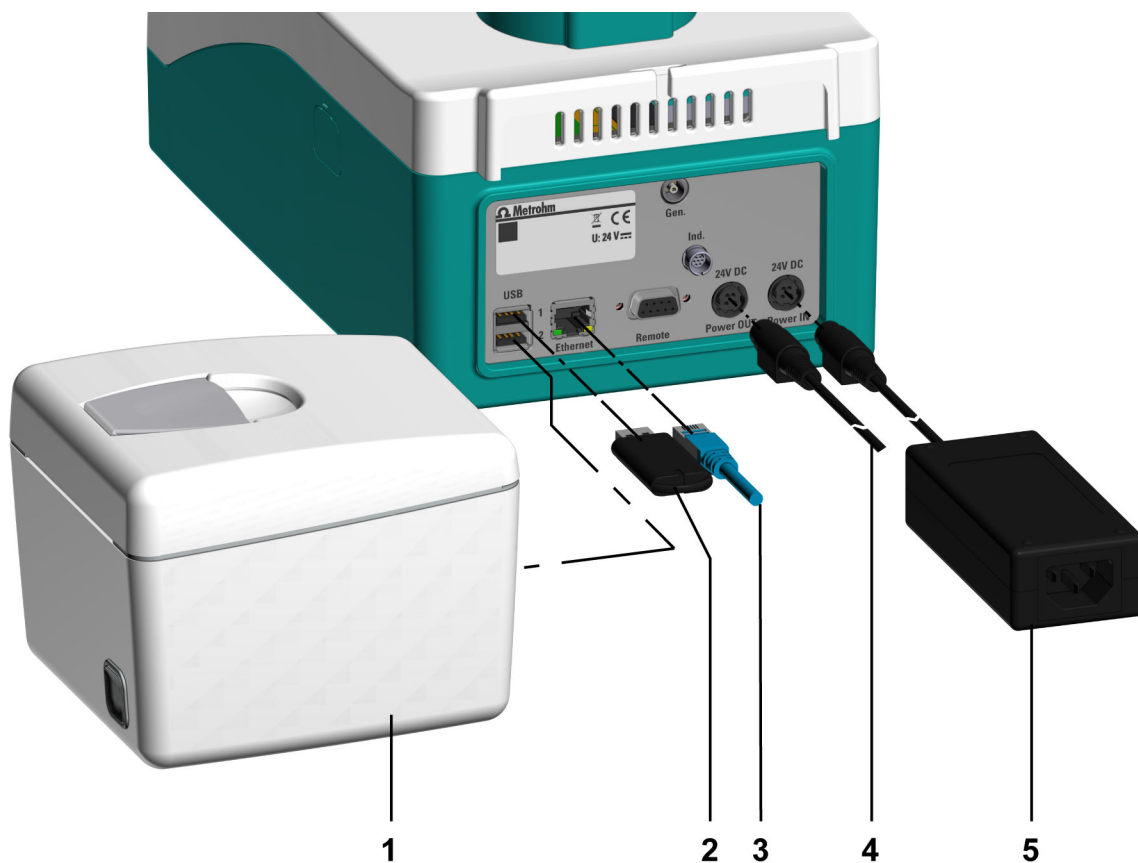


Figura 5 Eco Coulometer – Periféricos

**1 Impresora Q3X (opcional)**

**2 Memoria USB**

**3 Cable de Ethernet (opcional)**

**4 Solvent Pump (opcional)**

**5 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 en el reactivo. La velocidad de agitación se puede ajustar en función de la cantidad y la viscosidad de la muestra.

### 3.2.2 Celda de titulación Karl Fischer coulométrica

La celda de titulación Karl Fischer coulométrica es un recipiente cerrado para la determinación del contenido de agua según Karl Fischer.

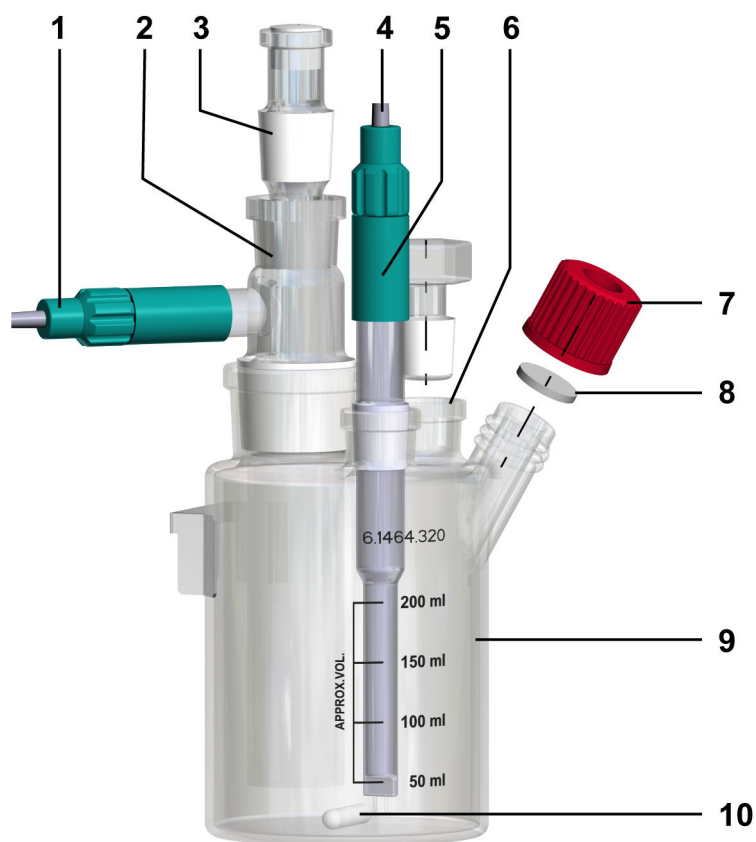


Figura 6 Celda de titulación Karl Fischer coulométrica (equipada) –  
Visión conjunta

**1** Cable de electrodo / 1 m / H  
(6.2104.120)

**2** Electrodo generador, con dia-  
fragma (6.0344.100) / sin diafragma  
(6.0345.100)  
Con manguito de PTFE EN 29 (6.2713.010)



Un catolito húmedo puede ser otra de las causas de una deriva demasiado elevada. El catolito húmedo se puede secar con un reactivo KF de un componente.

### 3.3 Elementos de visualización y elementos de manejo

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

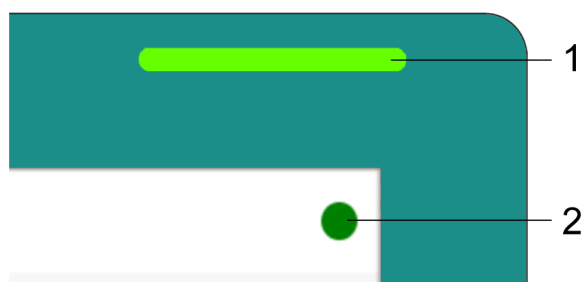


Figura 7 Elementos de visualización

**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

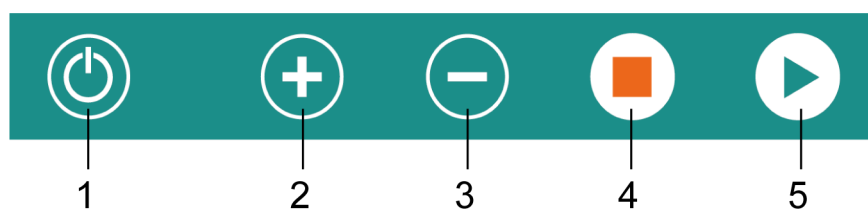


Figura 8 Teclas de la barra de control

**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

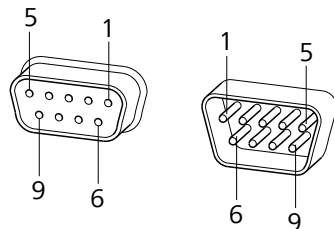


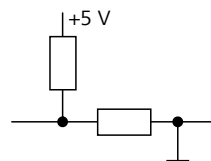
Figura 9 Asignación de patillas del enchufe hembra y del enchufe macho Remote

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	Arrancar
9	Entrada 1	Parar

### Entradas

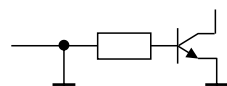


aprox. 5 kΩ Pull-up

$t_p > 100 \text{ ms}$

activa = low; inactiva = high

### Salidas



Open Collector

$t_p > 200 \text{ ms}$

activa = low; inactiva = high

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

+5 V: carga máxima = 20 mA



### Diagrama de estado de la interfaz Remote

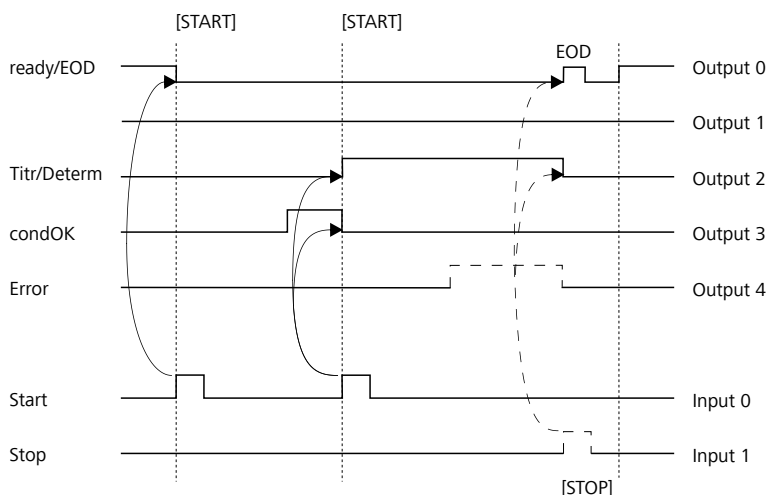


Figura 10 Diagrama de estado Remote

EOD = End of Determination

## 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 Coulometer – 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 <b>[INI-CIAR]</b> o <b>[Continuar]</b> .

Instrucción	Función	Comentario
<b>\$S</b>	Stop	Corresponde a la tecla <b>[STOP]</b> .
<b>\$H</b>	Hold	Detiene el desarrollo del método.
<b>\$D</b>	Consultar el estado del aparato	<p>Respuestas: <i>Ready;0</i>, <i>Busy;0</i> o <i>Hold;0</i> o <i>Cond;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.</p> <p>El mensaje se puede cerrar con <b>[OK]</b> o <b>[Cancel]</b>, véase a continuación.</p>
<b>\$A</b>	Cerrar el mensaje	<p>Confirme el mensaje en el aparato con <b>[OK]</b>.</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>
<b>\$A(OK), \$A(CANCEL)</b>	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con <b>[OK]</b> o <b>[CANCEL]</b> .
<b>\$A(DELETE), \$A(CANCEL)</b>	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con <b>[DELETE]</b> o <b>[CANCEL]</b> .
<b>\$A(YES), \$A(CANCEL)</b>	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con <b>[YES]</b> o <b>[CANCEL]</b> .
<b>\$A(RECONNECT)</b>	Cerrar el mensaje	Confirme el mensaje con <b>[RECONNECT]</b> .
<b>\$L(nombre del método)</b>	Cargar método	El nombre del método debe ser conocido y unívoco.



Instrucción	Función	Comentario
<b>\$Q(variable)</b>	Consultar el valor de la variable	Ejemplos de variables: <i>EP1, R1, C00</i> .  Listado completo de las variables: véase el capítulo <i>Editor de fórmulas</i> .

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

Respuesta del aparato	Comentario
<b>OK</b>	Instrucción ejecutada
<b>E1</b>	Método no encontrado
<b>E2</b>	Variable inválida
<b>E3</b>	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:

$1 \leq n \leq 20$  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).

## 4 Entrega y transporte

### 4.1 Entrega

Revise la entrega inmediatamente después de recibirla:

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

### 4.2 Embalaje

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

## 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 mm<sup>2</sup> / 18 AWG
  - Acoplamiento: IEC 60320, Tipo C13, 10 A
  - Cable de red: 6.2122.XX0 (según las necesidades del cliente), mín. 10 A

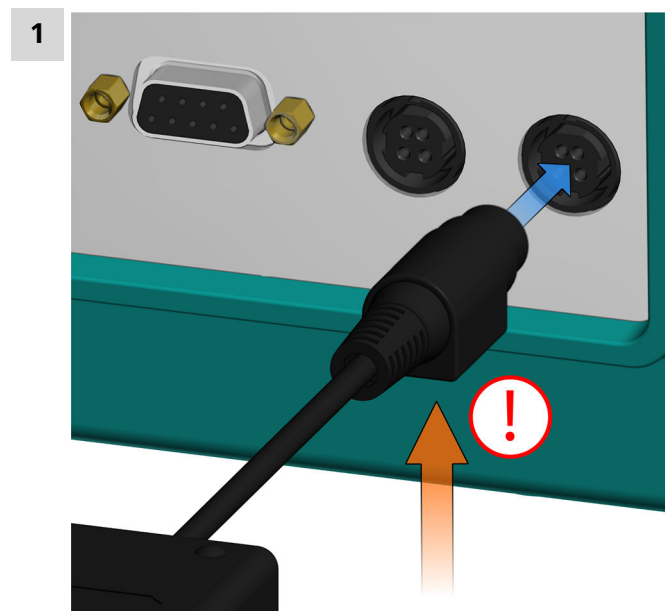


Figura 11 Parte posterior del aparato – Conexión del cable de alimentación

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 "Puesta en marcha y apagado del aparato", capítulo 6.1, página 32)

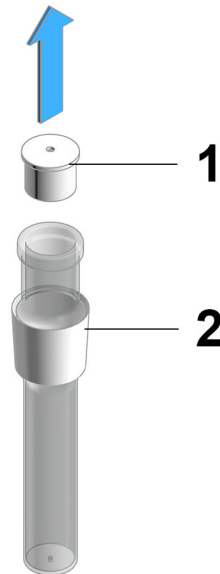


## 5.3 Llenado del tubo de adsorción

### Accesorios necesarios:

- Algodón para tubo de adsorción (6.02801.000)
- Tamiz molecular (6.2811.000 / 6.2811.010)

#### 1 Retirar la tapa



- Levantar y retirar la tapa (1) de la carcasa (2).

#### 2 Llenar la carcasa con material de adsorción

- Introducir una bolita de algodón, sin apretarla, en el fondo de la carcasa. No apretar demasiado el algodón para permitir un flujo de gas suficiente.
- Llenar la carcasa hasta aprox. 1 cm debajo del borde de la carcasa con tamiz molecular.
- Colocar una bolita de algodón sobre el tamiz molecular. No apretar demasiado el algodón para permitir un flujo de gas suficiente.

### 3 Cerrar la carcasa con tapa



- Cerrar la carcasa con la tapa.
- i** ¡Asegurarse de que la superficie sellante entre la carcasa y la tapa esté limpia, seca y que no presente restos de material de llenado!

## 5.4 Equipamiento de la celda de titulación

### Preparación de la celda de titulación

#### Requisito:

- El tubo de adsorción está lleno.
- 1 Depositar el imán agitador en la celda de titulación.
  - 2 Cortar los manguitos 6.2713.0x0 a la longitud adecuada y colocar los componentes (electrodos, tubo de adsorción, tapón esmerilado) en los orificios esmerilados.
- i** Comprobar que los cantos de los manguitos estén cortados de forma limpia y que no queden flecos. Los manguitos no deben sobresalir por el borde inferior del orificio esmerilado.



- 3 Introducir el electrodo generador (sin diafragma 6.0345.100 o con diafragma 6.0344.100) con el manguito colocado en el gran orificio esmerilado posterior.
- 4 Insertar el tubo de adsorción lleno con el manguito colocado en el electrodo generador.
- 5 Introducir el electrodo indicador con el manguito colocado en el orificio esmerilado izquierdo.
  - i** Las dos puntas Pt del electrodo indicador deben estar lo más paralelas posibles. Comprobar las puntas Pt antes de colocar el electrodo.
- 6 Colocar el septo en el orificio delantero de la celda de titulación y atornillarlo con el tapón roscado .
  - i** Enrosque el tapón lo suficiente para que se cierre herméticamente. El septo no debe deformarse.

## 5.5 Llenado de la celda de titulación

### Utilización de un electrodo generador con diafragma

#### Requisito:

- La celda de titulación Karl Fischer está completamente equipada con el electrodo generador con diafragma.

#### Accesorios necesarios:

- Embudo (6.2738.000)
- Tapón esmerilado (6.1437.000) con manguito de PTFE EN 14 colocado (6.2713.000)

- 1 Retirar el tubo de adsorción del electrodo generador.
- 2 Llenar aproximadamente 5 mL de catolito en el electrodo generador.
- 3 Introducir el embudo en el orificio esmerilado derecho y llenar aproximadamente 100 mL de anolito en la celda de titulación Karl Fischer utilizando el embudo.

El nivel del anolito deberá hallarse aprox. de 1 a 2 mm sobre el nivel del catolito.



- 4 Retirar el embudo.
- 5 Insertar el tubo de adsorción de nuevo en el electrodo generador.
- 6 Introducir el tapón esmerilado con el manguito de PTFE EN 14 colocado en el orificio esmerilado derecho.

### Utilización de un electrodo generador sin diafragma

#### Requisito:

- La celda de titulación Karl Fischer está completamente equipada con el electrodo generador sin diafragma.

#### Accesorios necesarios:

- Embudo (6.2738.000)
- Tapón esmerilado (6.1437.000) con manguito de PTFE EN 14 colocado (6.2713.000)

- 1 Añadir aprox. 100 mL de reactivo en la celda de titulación Karl Fischer utilizando un embudo.
- 2 Introducir el tapón esmerilado con el manguito de PTFE EN 14 colocado en el orificio esmerilado derecho.

## 5.6 Montaje de la celda de titulación

#### Requisito:

- La celda de titulación está llena.

- 1 Insertar el soporte de recipiente de titulación (4-2) en el agitador magnético.
- 2 Instalar la celda de titulación llena en el soporte de recipiente de titulación.



## 5.8 Montaje de electrodos

### ATENCIÓN

#### **Peligro de cortes debido a bordes afilados**


Las piezas de cristal dañadas y las astillas de cristal pueden provocar cortes.

- Manipular las piezas de cristal (por ejemplo, electrodos, botellas) con cuidado y precaución.
- Utilice solo piezas de cristal que no estén dañadas.
- Eliminar inmediatamente las piezas de cristal dañadas.

#### **Montaje del electrodo indicador**

**1** Desenroscar la tapa protectora del electrodo indicador . Conservar la tapa protectora.

**2** Atornillar el cable de electrodo al electrodo indicador y luego conectar el cable de electrodo a la conexión **Ind.** (3-3).

 Un nuevo electrodo indicador puede requerir cierto tiempo de acondicionamiento para formar su superficie. Además, pueden producirse tiempos de titulación inusualmente largos y resultados de medida demasiado elevados. Sin embargo, estos fenómenos desaparecen al poco tiempo de uso. Para facilitar el ajuste de un electrodo indicador nuevo, el Eco Coulometer puede acondicionarse, por ejemplo, por la noche.

#### **Montaje del electrodo generador**

**1** Desenroscar la tapa protectora del electrodo generador . Conservar la tapa protectora.

**2** Atornillar el cable de electrodo al electrodo generador y luego conectar el cable de electrodo al conector **Gen.** (3-8).

## 6 Manejo y operación

### 6.1 Puesta en marcha y apagado del 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**.



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 Interfaz de usuario

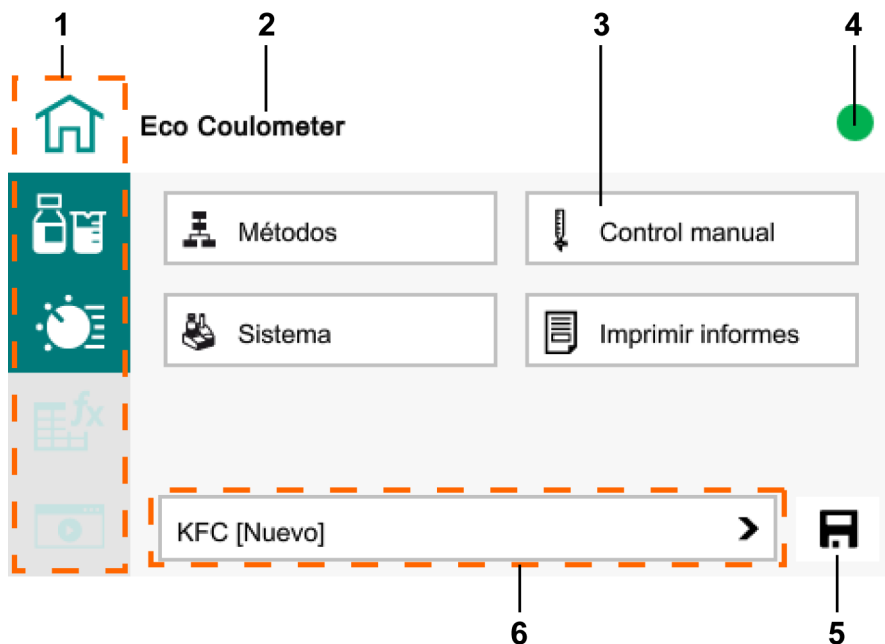


Figura 12 Página de inicio

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

### 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.

**Se pueden seleccionar las siguientes áreas de trabajo:**



#### Página de inicio del Eco Coulometer

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

La ruta del menú (12-2) indica en qué punto del manejo se encuentra el aparato. Al hacer clic en una sección de la ruta del menú, se abre el menú correspondiente.

### Botones, campos de entrada, teclados y textos de ayuda

- **Botones**  
Abre el menú correspondiente o realiza el proceso correspondiente.
- **Interruptor de encendido/apagado**  
Al hacer clic en [ACTIVAR] o [DESACTIVAR], se activa o desactiva la correspondiente función.
- **Campos de entrada**  
Al hacer clic en el campo de entrada, se abre el teclado correspondiente.
- **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. Hacer clic en el campo de entrada y mantenerlo pulsado durante 3 s para acceder al texto de ayuda.



### 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

En la página de inicio, la barra de selección de métodos (12-6) muestra el método cargado.

Visualización en la barra de selección de métodos	Significado
Nombre del método	El método se guarda en el listado de métodos.
Nombre del método [Nuevo]	El método se ha creado recientemente. No está guardado.
Nombre del método [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.

### Brillo de la pantalla

Ajuste del brillo de la pantalla: (véase "Diagnóstico de aparato", capítulo 6.7.5, página 69)

 Al encenderse, se utiliza el último ajuste de brillo.

### Teclados

Se ofrecen distintos tipos de teclado.



Figura 13 Teclado (ejemplo: letras minúsculas)

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

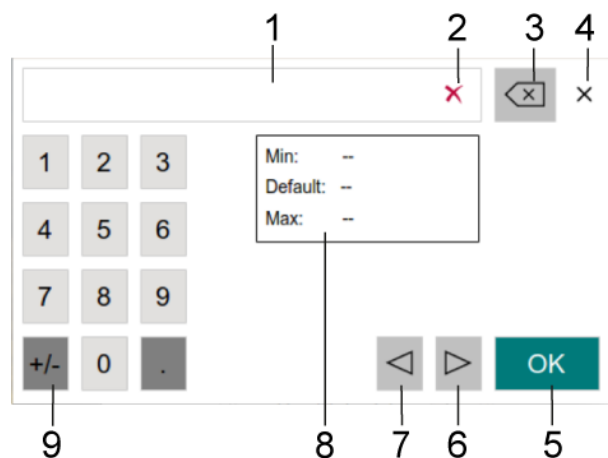


Figura 14 Teclado (ejemplo: números)

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

### 6.2.1 Editor de fórmulas



Figura 15 Editor de fórmulas

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

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
EP1	Cantidad de agua en el punto final en µg
CI#	Identificación de muestra (# = 1...2)
R#	Resultado (# = 1...5)
CV0#	Variable común (# = 1...5)
SMN#	Valor medio del resultado R# (# = 1...5)
Var	Listado de otras variables

"#" indica un número que se debe introducir manualmente. Ejemplo: si se transfiere la variable **R#** a la fórmula, solo aparece **R#**. Para definir el resultado que debe utilizarse, después de "R#" debe añadirse manualmente el número correspondiente. Ejemplo: **R5**

### Variables

Al hacer clic en **[Var]**, aparece un listado con otras variables. Estas variables se pueden seleccionar en este listado y aceptarse con **[Aceptar]**.

Variable	Descripción
MCQ	Cantidad final, es decir, la cantidad total de agua titulada al final de la titulación (en $\mu\text{g}$ )
MCD	Duración de toda la titulación
MDC	Deriva para corrección de la deriva
DDC	Tiempo para corrección de la deriva
MIM	Valor medido inicial, es decir, el valor medido antes de ejecutarse las condiciones de arranque
MCM	Valor medido final
MCT	Temperatura final
DD	Duración de toda la determinación

## 6.3 Control manual

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

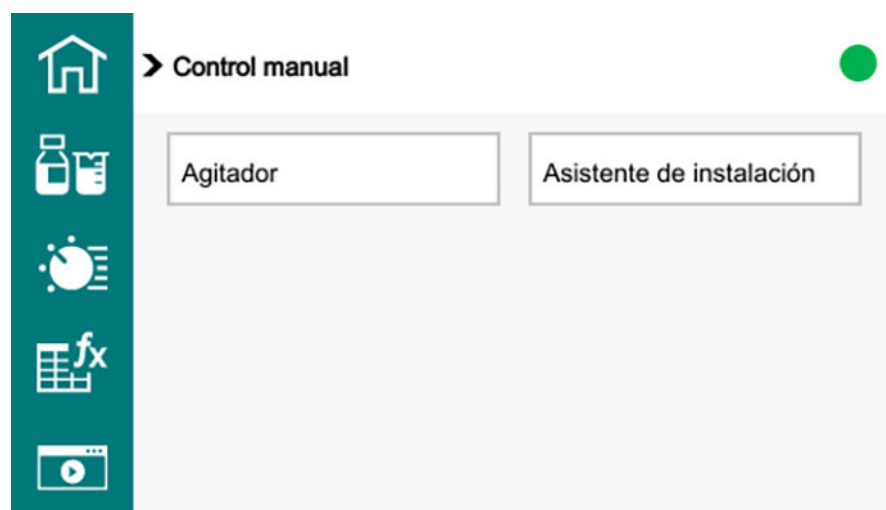


Figura 16 Control manual

- Agitador – Activar el agitador, desactivar el agitador, ajustar la velocidad de agitación
- Asistente de instalación – Inicio del asistente de instalación.

### 6.3.1 Manejo del agitador magnético

#### Encendido y apagado del agitador

##### Requisito:

- El aparato está encendido.
- La celda de titulación está montada.
- O:  
El soporte de recipiente de titulación está vacío.

#### 1 Solo con el soporte de recipiente de titulación vacío


Colocar un recipiente adecuado en el soporte de recipiente de titulación e insertar en el recipiente un imán agitador.

#### 2 En la **página de inicio**, hacer clic en el botón **[Control manual]**.

#### 3 Hacer clic en el botón **[Agitador]**.


Aparecen los elementos de manejo para el agitador magnético.

#### 4 Puesta en marcha del agitador

Hacer clic en este botón  (solo es visible cuando el agitador está apagado).

El agitador empieza a agitar con la velocidad de agitación ajustada.

#### 5 Apagado del agitador

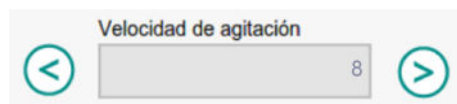
Hacer clic en el botón  (solo es visible cuando el agitador está encendido).

El agitador se detiene.

#### Velocidad de agitación

#### Ajuste de la velocidad de agitación

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




##### Requisito:

- El agitador está encendido.


- Los elementos de manejo para el agitador magnético se muestran:  
[Página de inicio](#) ► [Control manual](#) ► [Agitador](#)

### 1 Reducción gradual de la velocidad de agitación

Reducir la velocidad de agitación haciendo clic en el botón  hasta alcanzar la velocidad de agitación que se desee.

Se muestra la velocidad de agitación actual.

### 2 Aumento gradual de la velocidad de agitación

Aumentar la velocidad de agitación haciendo clic en el botón  hasta alcanzar la velocidad de agitación que desee.

Se muestra la velocidad de agitación actual.

## 6.4 Métodos

### Definición

Un **método** establece cómo se realizan las determinaciones. En un método se definen los parámetros.

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

### Barra de selección de métodos

Si es necesario, se puede cargar un método diferente en la barra de selección de métodos. Las determinaciones se pueden realizar con el método cargado.

### 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.



Figura 17 Listado de métodos (ejemplo)

En caso de listados más largos aparece una barra de desplazamiento.

### Plantillas de método

Todas las plantillas de método ya están configuradas, salvo por algunos parámetros.

- **KFC** – titulación Karl Fischer coulométrica.
- **KFC-Blank** – titulación Karl Fischer coulométrica con deducción del valor blanco.
- **Blank** – determinación coulométrica del valor blanco.

## 6.4.1 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 método**
- **Borrar método** – borra el método del listado de métodos.
- **Exportar método** – permite guardar el método en una memoria USB.
- **Importar método** – permite agregar un método de la memoria USB al listado de métodos.

### Cargar método

**Requisito:**

- Se muestra la **página de inicio**.

**1** Abrir la barra de selección de métodos haciendo clic en ➤.

Aparece un listado de métodos guardados. Se pueden buscar métodos 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.

El método está disponible para las determinaciones.

### Crear nuevo método

**1** En la **Página de inicio**, hacer clic en el botón **[Métodos]**.

El listado de métodos se abre.



**2** Crear nuevo método:  +

Aparece una selección de plantillas de método.



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

**Guardar 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** Hacer clic en la plantilla de método deseada.

**4** Hacer clic en .

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

**5** En caso necesario **Modificar los parámetros de método** o **Guardar método**.

### Cambiar parámetros de método

#### Requisito:


- Se ha cargado el método que se desea cambiar.

**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.

El método está disponible para las determinaciones.

 Metrohm recomienda guardar el método después de cambiar los parámetros.

### Guardar método

#### 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 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.

 Se pueden guardar 120 métodos como máximo.

### Borrado de método

**1** En la **Página de inicio**, hacer clic en el botón **[Métodos]**.

Aparece el listado de métodos.

**2** Hacer clic en el método que se desea borrar.

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**, hacer clic en el botón **[Métodos]**.

Aparece el listado de métodos.

**3** Hacer clic en el método que se desea exportar.

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.

**i** 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 método****1** Conectar la memoria USB al aparato.**2** 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.




- 3 Hacer clic en el método que se desea importar.  
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.

 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.

## 6.5 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 :

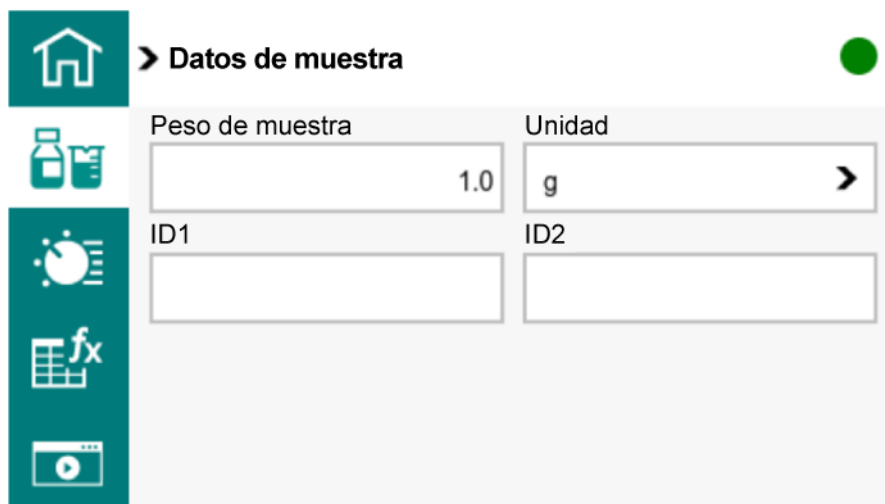


Figura 18 Datos de muestra

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 Muestras

### Adición de muestras

Este capítulo contiene algunas instrucciones para la adición de muestras. Sin embargo, no es posible tratar por completo este tema. En los documentos del fabricante de reactivos y en los siguientes **Application Bulletins de Metrohm** se puede encontrar más información al respecto:

Boletín n.º	Título
N.º 137	Determinación coulométrica del contenido de agua según Karl Fischer

### Tamaño de los pesos de muestra

El pesaje de muestras debería ser pequeño para poder titular el máximo número posible de muestras en la misma solución de electrolito y para acortar el tiempo de titulación. Asegúrese de que la muestra contenga al menos 50 µg H<sub>2</sub>O. La tabla siguiente sirve de orientación para el peso de muestra.

Tabla 6 *Peso de muestra recomendado*

Contenido de agua de la muestra	Peso de muestra	Contenido de agua resultante
10000 ppm = 1 %	10...100 mg	100...1000 µg
1000 ppm = 0,1%	100 mg...1 g	100...1000 µg
100 ppm = 0,01%	1 g	100 µg
10 ppm = 0,001%	5 g	50 µg

### Trabajar con muestras líquidas

Añada las **muestras líquidas** utilizando una jeringa.

Las muestras se pueden inyectar de dos maneras:

- Utilice una jeringa con una aguja larga y sumérjala en el reactivo mientras inyecta.
- Utilice una jeringa con una aguja corta y aspire la última gota de nuevo en la aguja.

Pese la jeringa antes y después de añadir la muestra para determinar la cantidad de muestra inyectada. La diferencia de peso corresponde a la cantidad de muestra.

Para las **determinaciones de trazas y validaciones** utilice jeringas de vidrio. Metrohm recomienda adquirirlas de un fabricante de jeringas especializado.

Enfríe las **muestras fácilmente volátiles o de baja viscosidad** antes del muestreo. De este modo, se evitarán pérdidas durante el trabajo. Sin embargo, no se debe enfriar la jeringa directamente, puesto que se podría formar agua condensada. Por el mismo motivo, no debe succionarse nada de aire en la jeringa en la que se ha succionado previamente una muestra enfriada.

Las **muestras muy viscosas** se pueden hacer más fluidas calentándolas. También caliente la jeringa. Se puede obtener el mismo resultado diluyéndolas en un disolvente adecuado. En este caso se ha de determinar el contenido de agua del disolvente y deducirlo como Valor blanco.

Si las muestras solo contienen **trazas de agua**, seque bien la jeringa previamente. Siempre que sea posible, enjuague la jeringa con la solución de muestra, llenándola y vaciándola varias veces con la solución.

### Trabajar con muestras sólidas

Si es posible, extraiga o disuelva las muestras sólidas en un disolvente adecuado. Inyecte la solución resultante haciendo una corrección del valor blanco para el disolvente.

Si no encuentra ningún disolvente adecuado para una muestra sólida o si la muestra reacciona con el reactivo Karl Fischer, use un horno de Karl Fischer.

## 6.6.1 Trabajo con estándares de agua

### Estándares de agua certificados

Para la validación del aparato como un sistema completo integrado deben emplearse estándares de agua certificados convencionales con contenidos de agua de aproximadamente 1,00 mg/g y/o 0,10 mg/g.

**i** El estándar de agua de 1,0 mg/g es más fácil de manipular y, por tanto, preferible.

Tabla 7 Gamas del peso de muestra recomendadas

<b>Estándar de agua 1,0 mg/g</b>	<b>0,2...2,0 g</b>
Estándar de agua 0,1 mg/g	0,5...5,0 g

### Recomendaciones prácticas

Para la validación es necesario trabajar con gran precisión. Para minimizar las posibles imprecisiones en la medición, la preparación y el procesamiento de muestras se realizarán según una secuencia definida:

- 1** Póngase guantes (siempre en la titulación Karl Fischer).
- 2** Use una jeringa limpia.



**13** Lea el valor indicado en la balanza e introdúzcalo como peso de muestra en el Eco Coulometer.

Si hay una balanza conectada en el Eco Coulometer, ésta puede enviar directamente también el peso de muestra.

**14** Una vez que haya finalizado la determinación y la célula de titulación vuelva a estar acondicionada (deriva estable), se puede iniciar la siguiente determinación.

## 6.6.2 Serie de muestras

**i** 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).

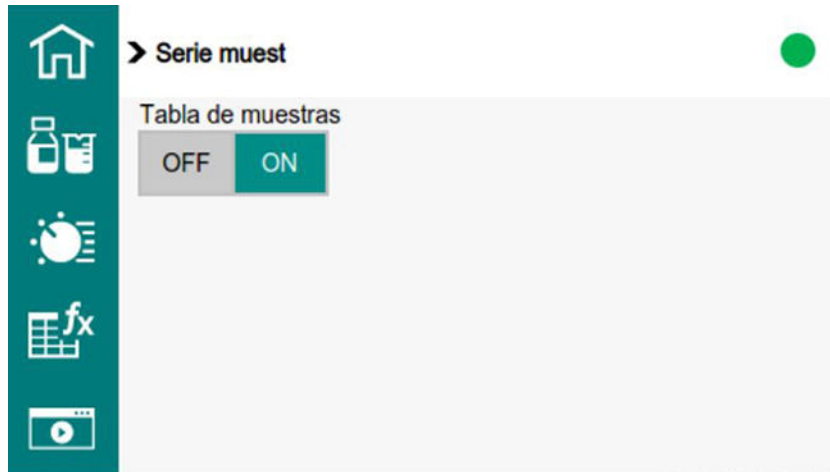
Las siguientes opciones están disponibles para crear y gestionar datos de muestra:

- **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 borrará toda la tabla de muestras. ¿Desea continuar igualmente?**.

**Advertencia: Borrar tabla de muestras**

**025-118**

Se borrará 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 Coulometer 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 19 Menú de sistema página 1



Figura 20 Menú de sistema página 2

### 6.7.1 Sistema – Ajustes

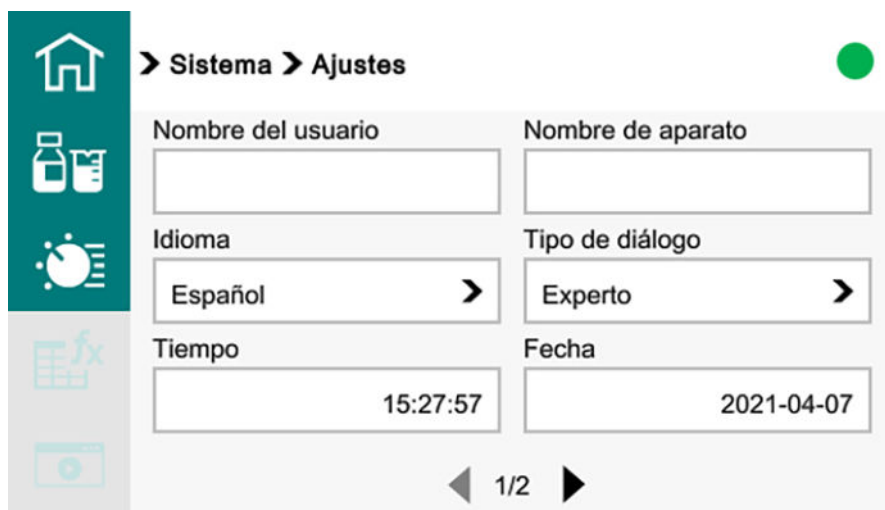


Figura 21 Sistema – Ajustes página 1



Figura 22 Sistema – Ajustes página 2

#### Nombre de usuario

Para el informe puede introducirse el nombre del usuario. Este parámetro solamente se imprimirá si se ha definido un usuario.

---

Entrada: máx. 12 caracteres

Valor por defecto: vacío

---

#### Nombre de aparato

Se puede introducir un nombre de aparato para el informe. Este parámetro sólo se imprimirá si se ha definido un nombre de aparato.

---

Entrada: máx. 10 caracteres

Valor por defecto: vacío

---

## Idioma

Ajuste del idioma de diálogo.

## Tipo de diálogo

Modificando el tipo de diálogo se pueden restringir los derechos de los usuarios (*véase "Ajuste del tipo de diálogo", capítulo 6.7.1.2, página 61*).

---

Selección:

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

Valor por defecto: **Experto**

---

## Tiempo

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

---

Formato: hh:mm:ss

---

## Fecha

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

---

Formato: AAAA:MM:DD

---

## Sonido

Si se ha activado **Sonido**, sonará un pitido breve en los siguientes casos:

- Al pulsar teclas.
- Al final de la determinación.
- Si pasan más de 10 s sin interrupción en los que el sistema se mantiene en el estado **Acondicionamiento OK**.

---

Interruptor:  OFF  ON

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

Valor por defecto: **ON**

---

### 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:

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

- En el tipo de diálogo **Experto** están disponibles todos los ajustes de usuario.
- 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. Los métodos guardados pueden seleccionarse en la barra de selección de métodos incluida en la página de inicio.

#### Ajuste del tipo de diálogo Rutina

- 1 En la **página de inicio**, abrir el menú **Sistema** ► **Ajustes** y cambiar a la página 2/2.
- 2 En **Tipo de diálogo**, hacer clic en ► para desplegar el listado.
- 3 Seleccionar el tipo de diálogo **Rutina**.
  - ❗ Si el aparato se apaga en este punto, el tipo de diálogo **Experto** permanece activo.
- 4 Salir del menú **Sistema**.  
El aparato se encuentra ahora en el tipo de diálogo **Rutina**. Los ajustes disponibles son limitados.

#### Ajuste del tipo de diálogo Experto

- 1 En la **Página de inicio**, hacer 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:  
Valor por defecto: **METROHM9100**
  - Confirmar con **[OK]**.

**i** La contraseña puede modificarse en **Sistema ▶ Modificar contraseña**(véase "*Modificación de la contraseña*", capítulo 6.7.8, página 71).
  
- 4 Confirmar la entrada con **[Aceptar]**.  
Se abre el menú **Sistema**. El menú ya está disponible.
 

**i** Si el aparato se apaga en este punto, el tipo de diálogo **Rutina** permanece activo.
  
- 5 Abrir el menú **Ajustes**.
  
- 6 En **Tipo de diálogo**, hacer clic en ▶ para desplegar el listado.
  
- 7 Seleccionar el tipo de diálogo **Experto**.  
Todos los ajustes de usuario vuelven a estar disponibles.

### 6.7.2 Gestionar variables comunes

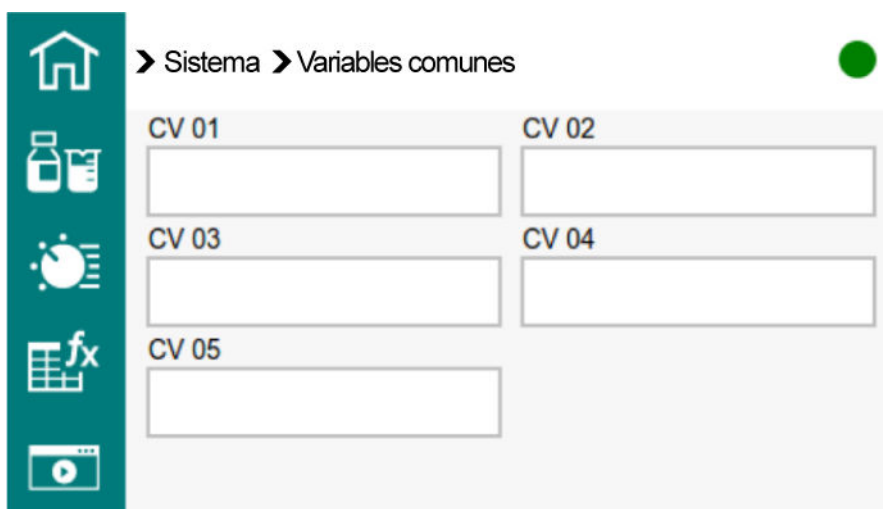


Figura 23 Variables comunes

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.

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


- Abrir el área de trabajo **Parámetros**.
- Hacer clic en el botón **[Cálculo]**.
- Hacer clic en el resultado cuyo valor se debe asignar a una variable común.
- Editar el resultado marcado: 

#### 3 Adaptar las propiedades del resultado

- Activar el interruptor **Guardar como CV:**  OFF  ON

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.

## 6.7.3 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**

---

<b>Memoria USB</b>	El informe se guarda como archivo TXT en la memoria USB en la carpeta <b>pc_lims_report</b> .
<b>Ethernet/RS-232</b>	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

En caso de que conecte una impresora, aquí debe definir el tipo de impresora para poder imprimir los informes correctamente.

Las impresoras marcadas con **ESC-POS**, son las típicas impresoras POS (impresoras punto de venta), es decir, se imprime en papel continuo.

---

Selección:

- **Archivo PDF** (guardar en la memoria USB)
- **Custom (ESC-POS)**
- **PostScript**

Valor por defecto: **Custom (ESC-POS)**

Las impresoras A4 disponibles comercialmente, que se comunican mediante PostScript, pueden conectarse directamente mediante USB.

---

## Diseño del teclado

Diseño del teclado de pantalla.

---

Selección:

- **Inglés americano**
-

## Balanza

---

Selección:

- **Sartorius**
- **Mettler**

Para balanzas con interfaz serie: utilice el convertidor USB/RS-232 6.2148.050.

Configure la interfaz RS-232: **Sistema ▶ Ajustes de puerto COM**

Los parámetros RS-232 ajustados en la balanza y en el aparato deben coincidir.


---

### 6.7.4 Sistema – Gestión de archivos


#### Sistema ▶ Gestión de archivos

Este diálogo ofrece las siguientes funciones:

- Importe el método de una memoria USB al aparato.
- Borrare el método en la memoria USB.
- Guardar la copia de seguridad del sistema en una memoria USB.
- Restaurar el sistema del aparato con una copia de seguridad existente.

 La copia de seguridad incluye todos los datos y ajustes del aparato. Sin embargo, la contraseña para el tipo de diálogo **Experto no** está incluida en la copia de seguridad.

Por lo tanto, al restaurar el sistema en otro aparato se aplica el valor por defecto de la contraseña.

 Metrohm recomienda, antes de la restauración del sistema, crear una copia de seguridad del estado del sistema actual.

#### 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:

---

<b>Copia de seguridad</b>	<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** Los métodos exportados se guardan en esta carpeta. La carpeta se crea la primera vez que se exporta un método.

Solo se pueden importar métodos que se encuentren en esta carpeta.


**pc\_lims\_report** 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.

**Importar método**

- 1 Conectar la memoria USB al aparato.
- 2 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.



- 3 Hacer clic en el método que se desea importar.  
El método seleccionado se marca en color verde.
- 4 Importar el método marcado: 

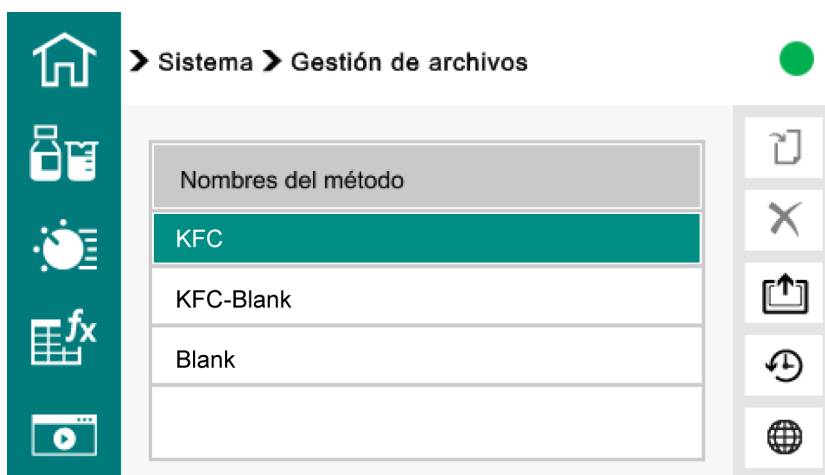
Aparece el mensaje **El método se está importando de la memoria USB...**

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.

### Borrar el método en la memoria USB

- 1 Conectar la memoria USB al aparato.
- 2 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.




- 3 Hacer clic en el método que se desea borrar.  
El método seleccionado se marca en color verde.
- 4 Borrar el método marcado: **X**  
Un mensaje confirma el borrado: **El método se ha borrado correctamente de la memoria USB.**

### Creación de una copia de seguridad

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




- 3 Iniciar la 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.

### Restaurar sistema

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

- 3 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*

- 4 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?



- 5 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.**

- 6 Reinicie el aparato: **[Continuar]**

El aparato se reinicia. El sistema está restaurado.

### 6.7.5 Diagnóstico de aparato

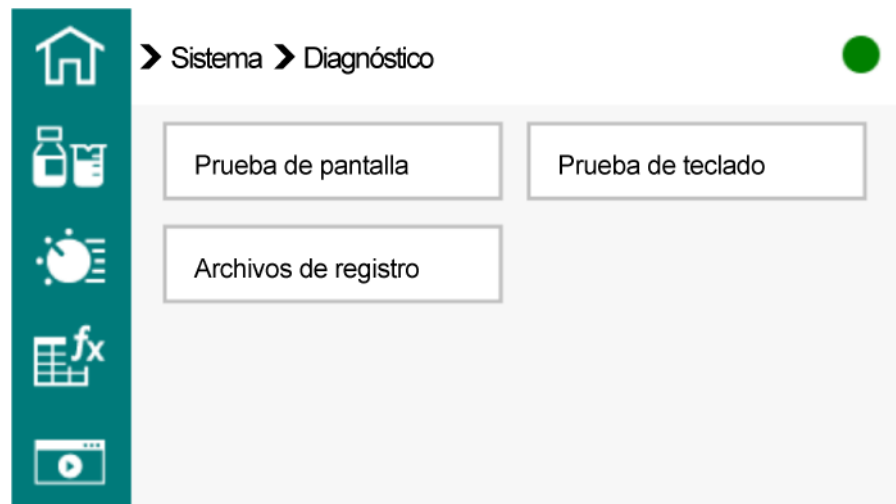


Figura 24 Menú Sistema – Diagnóstico

#### Prueba de pantalla

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

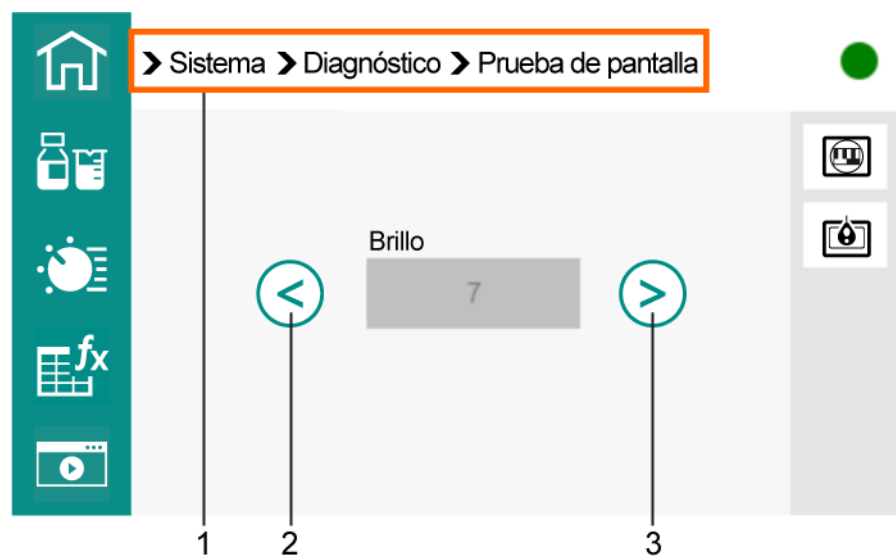


Figura 25 Pantalla – Elementos de manejo

**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.

## 6.7.6 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**

### 6.7.7 Servicio – Descripción breve

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

### 6.7.8 Modificación de la 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:

- **METROHM9100**

El sistema se puede restaurar con una copia de seguridad.

### 6.7.9 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.

### 6.7.10 Visualización de datos del sistema

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

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

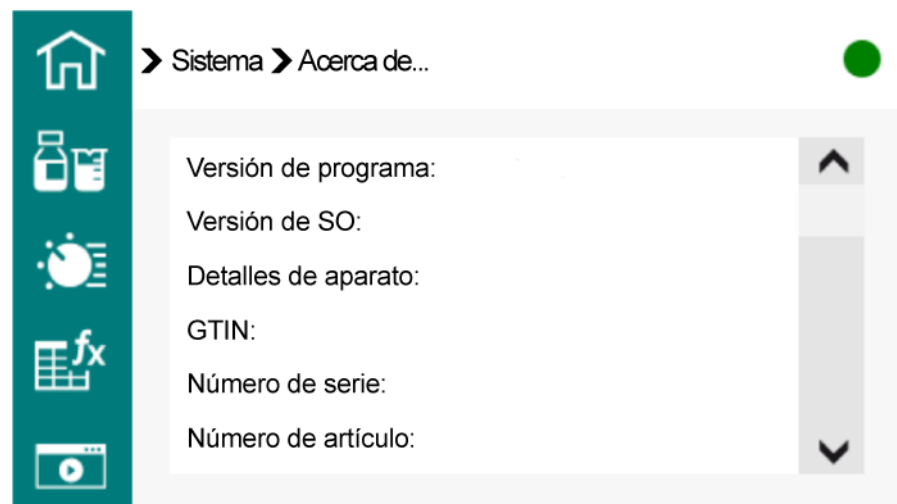



Figura 26 Datos del sistema

## 6.8 Ejecución de una determinación


### 1 Cargar método

- Cargar el método deseado.

### 2 Inicio del acondicionamiento

- Pulsar la tecla .
- Empieza el acondicionamiento. **Acond. no OK** se muestra hasta que se alcanzan los criterios del punto final. Se indica mediante **Acond. OK**. Este estado se mantiene estable.

### 3 Adicionar muestra


- En cuanto se muestre **Acond. OK**, pulse la tecla .
- Se detiene el acondicionamiento. El aviso para añadir la muestra aparece durante el tiempo de adición de muestras definido. Durante este tiempo añada la muestra.

A continuación, se realiza la consulta del peso de muestra.

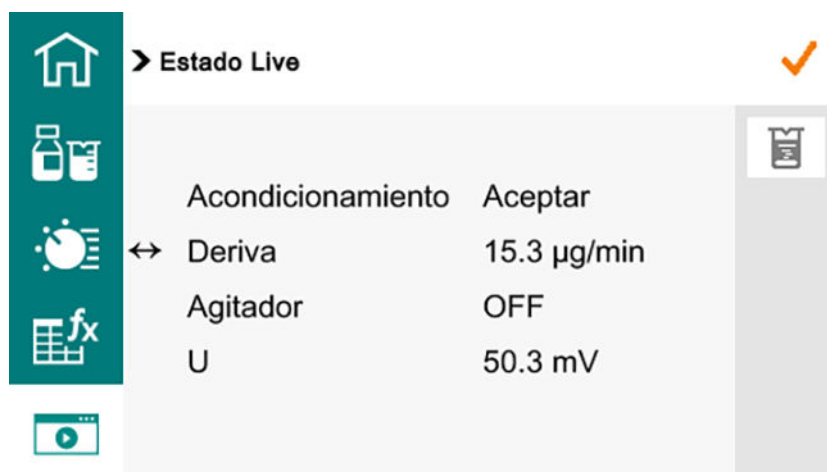
### 4 Introducción del peso de muestra

- Introducir el peso de muestra.
- Transmitir el peso de la muestra directamente desde la balanza.

### 5 Inicio de la titulación

- Pulsar la tecla  cuando introduzca el peso de la muestra manualmente.


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



## 6 Realizar 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.
- Modificación de la velocidad de agitación.

## 7 En caso necesario, cancelar manualmente la determinación

- La determinación puede cancelarse en cualquier momento con la tecla .
- Los datos de determinación se guardan hasta el momento de la cancelación.

Cuando la determinación ha finalizado 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.

### 1 Acceder al área de trabajo Muestras

- Hacer clic en .

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


### 2 Editar datos de muestra

- Editar los datos de muestra.

### 3 Acceder al área de trabajo Estado Live

- Hacer clic en .

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

 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.

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

## Edición de los parámetros de método de la determinación en curso

### 1 Acceder al área de trabajo Parámetros

- Hacer clic en .

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

### 2 Editar los parámetros de método

- Editar los parámetros de método.

Los cambios en los parámetros se aplican inmediatamente. Sin embargo, si modifica, p. ej., las condiciones de arranque tras haber dosificado el volumen de arranque, estos cambios solo se tendrán en cuenta en la determinación siguiente.


### 3 Acceder al área de trabajo Estado Live


- Hacer clic en .

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


## Modificación de la velocidad de agitación con la determinación en curso

**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: 

## 6.9 Resultados

 muestra el área de trabajo **Resultados**.

Una vez finalizada la titulación, se abre automáticamente esta área de trabajo.

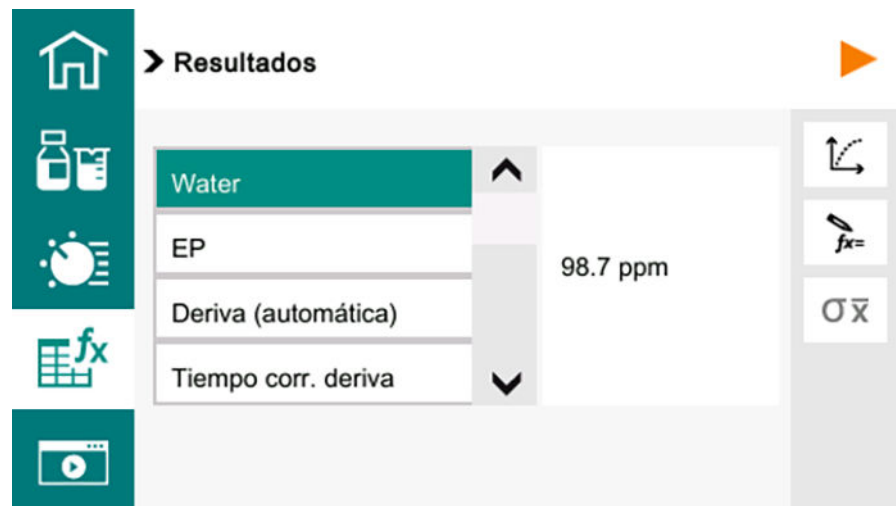



Figura 27 Resultados

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

- Hacer clic en la línea de resultados o la línea de criterios de parada que se desee.

### Curva

El botón  muestra la curva de la determinación actual.

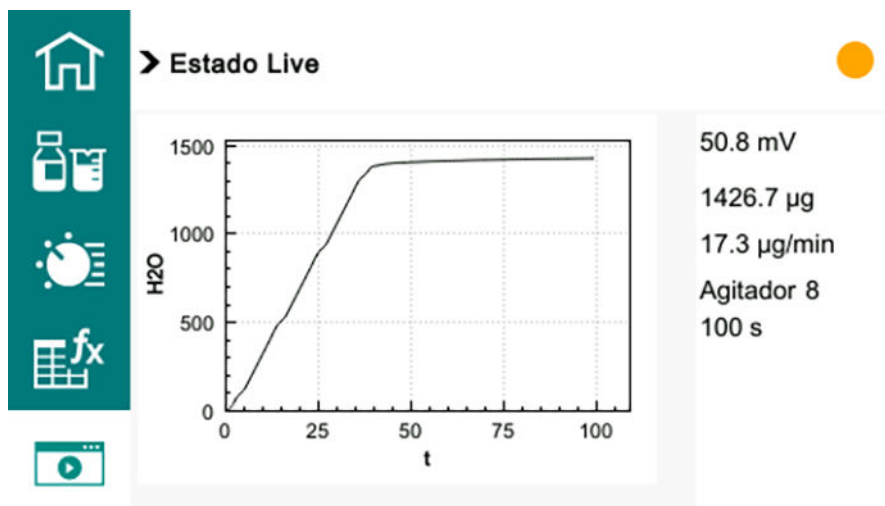


Figura 28 Estado Live

### Recalcular

La tecla  $\text{fx}$  recalcu la determinación actual. La operación se activa directamente.

**i** 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, p. ej., si se ha modificado la fórmula de cálculo, el título o el peso de muestra.

### Estadística

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

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

Resultado 1	
Valor medio(3)	97.8 ppm
s abs	0.1 ppm
s rel%	0.12 %
Estadística	3/3

Figura 29 Resultados / Estadística

En la vista general 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 3 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 o añadirse de nuevo 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.
- En cuanto se vuelve a guardar un método.



- 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.

## 6.11 Parámetros

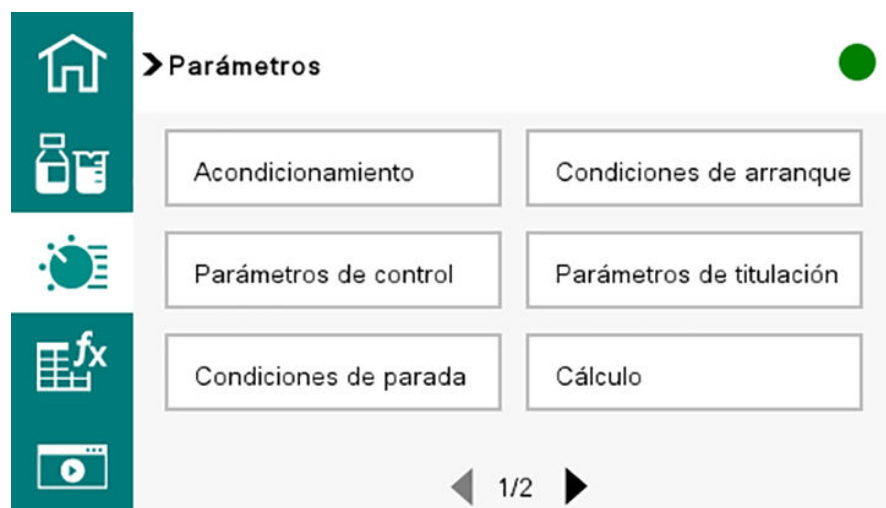


Figura 30 Parámetro – Menú página 1



Figura 31 Parámetro – Menú página 2

## 6.11.1 Titulación Karl Fischer coulométrica

### 6.11.1.1 Acondicionamiento

#### Parámetros ► Acondicionamiento

En **[Acondicionamiento]** se definen las condiciones para el acondicionamiento.

#### Acondicionamiento

Si está activado este parámetro, la primera vez que se inicie el método, el medio de trabajo se debe titular hasta el punto final con los parámetros de control predefinidos. Este estado se mantiene estable. El desarrollo del método propiamente dicho empieza cuando se vuelve a pulsar **[INICIAR]**. Después de la titulación, se vuelve a realizar el acondicionamiento automáticamente.

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **On**

#### Deriva de arranque

Si el punto final está por debajo y la deriva actual es inferior a este valor durante un tiempo determinado (el llamado tiempo de estabilización), aparece **Acondicionamiento OK** y puede iniciarse la titulación. El tiempo de estabilización se define en **Acondicionamiento ► Tiempo de estabilización**.

Gama de entrada **1...999 µg/min**

Valor por defecto **20 µg/min**

## Corrección de la deriva

La cantidad en el punto final se puede corregir con deriva. Para ello, al inicio de la titulación, la deriva se multiplica por el tiempo de corrección de la deriva y, a continuación, se deduce este valor de la cantidad en el punto final. El tiempo de corrección de la deriva es el intervalo de tiempo entre el fin del proceso de acondicionamiento y el fin de la determinación.

Selección:

- **auto**
- **manual**
- **off**

Valor por defecto: **auto**

### **auto**

Al iniciarse la titulación se acepta automáticamente el valor de la deriva de cantidad actual.

### **manual**

Si el valor de deriva de cantidad es conocido y poco variable día a día, se puede introducir manualmente.

### **off**

No se corrige la deriva.

## Valor de deriva

Este parámetro sólo está editable con **Corrección de la deriva = manual**.

Gama de entrada	<b>0,0...99,9 µg/min</b>
Valor por defecto	<b>0,0 µg/min</b>


## Inicio automático

Si este parámetro está activado y la tensión medida varía de forma repentina, la determinación se inicia automáticamente. Este ajuste se ignora hasta que el medio de trabajo esté acondicionado.

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

 Si se utiliza la función de inicio automático, es recomendable reducir la deriva de arranque y definir un tiempo de estabilización.

Valores recomendados: deriva de arranque  $\leq 10 \mu\text{g}/\text{min}$  / Tiempo de estabilización  $\geq 30 \text{ s}$



### Valor umbral

Este parámetro sólo está editable con **Inicio automático = on**.

Si la variación de tensión es mayor que este valor, la determinación se iniciará de forma automática.

---

Gama de entrada	<b>0...999 mV</b>
Valor por defecto	<b>50 mV</b>

---

### Tiempo de estabilización

Tiempo de espera durante el cual la deriva actual ha de ser inferior a la deriva de arranque definida antes de que aparezca **Acondicionamiento OK**. La deriva de arranque se define en **Acondicionamiento ► Deriva de arranque**.

---

Gama de entrada	<b>0...999 999 s</b>
Valor por defecto	<b>0 s</b>

---

### Tiempo de parada del acond.

Tiempo máximo permitido que puede durar el acondicionamiento. El acondicionamiento se detiene si transcurre el tiempo introducido.

---

Gama de entrada	<b>1...999 999 s</b>
Valor por defecto	<b>off</b>
Selección:	<b>off</b>

---

### Visualiz. valores medidos

Si este parámetro está activado, se muestra el valor medido actual durante el acondicionamiento.

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

### Tiempo de adición de muestras

El tiempo de adición de muestras es un tiempo de espera entre el final del acondicionamiento y el inicio de la titulación, que se aguarda antes de que la muestra se añada a la celda de titulación.

---

Gama de entrada	<b>0...20</b>
Valor por defecto	<b>8</b>

---

### 6.11.1.2 Condiciones de arranque

#### Parámetros ► Condiciones de arranque

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

#### Pausa

Tiempo de espera, p. ej., para estabilizar el valor medido tras el arranque.

---

Gama de entrada    **0...999 999 s**

Valor por defecto    **0 s**

---

#### Consultar ID de muestra

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

---

Selección:

- **ID1**
- **ID2**
- **ID1&ID2**
- **off**

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 iniciar la determinación.

---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **On**

---

#### Consultar unidad de muestra

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

---

Selección:

- **on**
- **off**

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.




---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

### 6.11.1.3 Parámetros de control

#### Parámetros ► Parámetros de control

En [**Parámetros de control**] se definen los parámetros de control para el primer punto final. La tensión en el electrodo indicador se encuentra en el rango entre **punto final +5 mV** y **punto final -2 mV**.

#### Punto final a

Valor medido para el punto final.

---

Gama de entrada	<b>-1250,0... 1250 mV</b>
Valor por defecto	<b>50,0 mV</b>
Selección:	<b>off</b>

---

#### Veloc. de titulación

Para la velocidad de titulación se pueden seleccionar 3 tipos de juegos de parámetros predefinidos.

---

Selección:

- **Lenta**
- **Óptima**
- **Rápida**
- **Usuario**

Valor por defecto: **Óptima**

---

#### Lenta

Para muestras con bajo contenido de agua o muestras que desprenden su humedad lentamente.

#### Óptima

Para todas las titulaciones estándar. Los parámetros se han optimizado para las aplicaciones frecuentes.

#### Rápida

Para muestras no críticas con un alto contenido de agua.

#### Usuario

Se pueden modificar los parámetros de titulación individuales. Los ajustes de cada velocidad de titulación se detallan más abajo.

### Gama de regulación

Este parámetro sólo se puede editar en **Veloc. de titulación = Usuario**. Este parámetro define la gama de regulación antes del punto final indicado. En la gama de regulación se genera el yodo en pasos individuales. La producción se regula con precisión. Cuanto más cerca esté el punto final, más lentamente se generará el yodo hasta que se alcance la velocidad definida en **Veloc. mín.**. Cuanto mayor sea la gama de regulación, más lenta será la titulación. Fuera de la gama de regulación, el yodo se genera a la **Veloc. máx.**

---

Gama de entrada     **0,1...1250,0 mV**  
 Valor por defecto   **70,0 mV**  
 Selección: **off**

---

#### off

La generación de yodo se regulará con precisión durante toda la titulación.

### Velocidad máx.

Este parámetro sólo se puede editar en **Veloc. de titulación = Usuario**. Velocidad a la que se genera el yodo fuera de la gama de regulación.

---

Gama de entrada     **1,5...2241,0 µg/min**  
 Valor por defecto   **máx.**  
 Selección: **máx.**

---

### Velocidad mín.

Este parámetro sólo está visible si **Veloc. de titulación = Usuario**. Velocidad a la que se genera el yodo 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     **0,3...999,9 µg/min**  
 Valor por defecto   **15,0 µg/min**

---

Tabla 8 Valores por defecto de las velocidades de titulación predefinidas para KFC

	Veloc. de titulación		
	Lenta	Óptima	Rápida
Gama de regulación	120,0 mV	70,0 mV	30,0 mV



Velocidad máx.	1000,0 µg/min	máx.	máx.
Velocidad mín.	0,3 µg/min	15,0 µg/min	30,0 µg/min

### Criterio de parada

La titulación se detiene si se llega al punto final y se cumple este criterio de parada. En caso de que no se haya seleccionado ningún criterio de parada, la titulación no se detiene. Las *(véase "Condiciones de parada", capítulo 6.11.1.6, página 93)* conducen siempre a una detención, incluso aunque no se haya alcanzado el criterio de parada.

Selección:

- **deriva**
- **Tiempo**
- **deriva rel.**
- **off**

Valor por defecto: **Deriva rel.**

#### Deriva

La titulación se detiene si se alcanza la deriva de parada.

#### Tiempo

La titulación se detiene si no se alcanza el punto final durante un tiempo determinado (**tiempo de espera**).

#### Deriva rel.

La titulación se detiene si se alcanza la suma de la deriva al principio de la titulación y la deriva de parada relativa.

#### off

La titulación no se detiene hasta que se cumplan las condiciones de parada.

### Deriva de parada

Este parámetro sólo está editable con **Criterio de parada = deriva**.

La titulación se detiene si no se alcanzan el punto final y la deriva de parada.

Gama de entrada	<b>1...999 µg/min</b>
Valor por defecto	<b>5 µg/min</b>

### Tiempo de espera

Este parámetro sólo está editable con **Criterio de parada = tiempo**.

La titulación se detiene si se alcanza el punto final y ha transcurrido el tiempo de espera definido.

Gama de entrada	<b>0...999 s</b>
Valor por defecto	<b>10 s</b>

### Deriva de parada relativa

Este parámetro sólo es editable con **Criterio de parada = deriva rel.**

La titulación se detiene, si se han alcanzado el punto final y la suma de la deriva al principio de la titulación y la deriva de parada relativa.

Gama de entrada	<b>1...999 µg/min</b>
Valor por defecto	<b>5 µg/min</b>

### 6.11.1.4 Parámetros de control y corriente de polarización

Los parámetros de control estándar están ajustados de forma óptima para la mayoría de las determinaciones y no es necesario modificarlos.

No obstante, si es necesario modificar los parámetros de control para reactivos y/o muestras especiales, los siguientes parámetros son interdependientes:

- La corriente de polarización del electrodo indicador (*véase "Parámetros de titulación", capítulo 6.11.1.5, página 90*)
- El punto final (*véase "Parámetros de control", capítulo 6.11.1.3, página 86*)
- La gama de regulación (*véase "Parámetros de control", capítulo 6.11.1.3, página 86*)

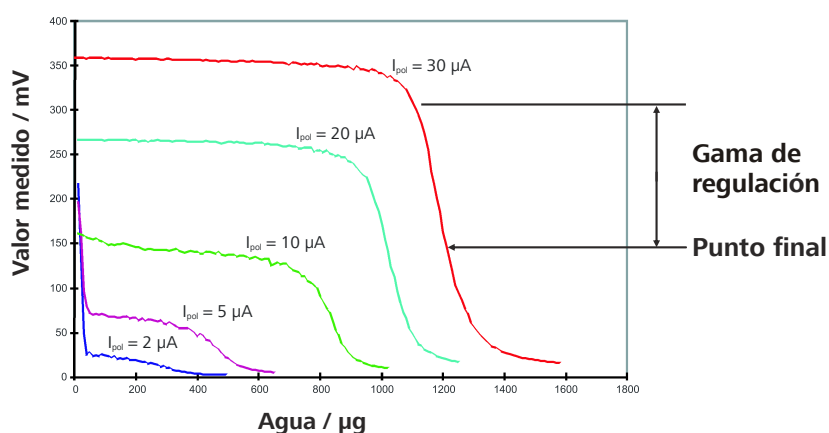


Figura 32 Parámetros de control y corriente de polarización

En el diagrama se muestran curvas de titulación Karl Fischer con diferentes corrientes de polarización. Se puede apreciar claramente que la posición del punto final cambia según la corriente de polarización. Las curvas tienen una pendiente diferente, es decir, la gama de regulación se debe ajustar en caso necesario. Las corrientes de polarización  $< 10 \mu A$  no son adecuadas para esta aplicación.



Tabla 9 Parámetros de control óptimos con diferentes corrientes de polarización

I(pol) (corriente de polarización)	10 µA	20 µA	30 µA
Punto final a	50 mV	100 mV	150 mV
Gama de regulación	70 mV	100 mV	120 mV
Velocidad máx.	Valor por defecto	Valor por defecto	Valor por defecto
Velocidad mín.	Valor por defecto	Valor por defecto	Valor por defecto
Deriva de parada	Valor por defecto	Valor por defecto	Valor por defecto

**i** Al cabo de un determinado tiempo de operación, el electrodo indicador se activará en el mismo reactivo, es decir, la curva de titulación tendrá una mayor pendiente.

Tan pronto como la curva de titulación tenga demasiada pendiente, se producen valores de deriva con una lenta fluctuación durante el acondicionamiento. Esto puede solucionarse fijando el punto final más bajo, aunque los puntos finales demasiado bajos pueden prolongar la titulación.

### 6.11.1.5 Parámetros de titulación

#### Parámetros ► Parámetros de titulación

En [Parámetros de titulación] se definen los parámetros que influyen en el desarrollo de toda la titulación.

#### 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 (véase "Condiciones de parada", capítulo 6.11.1.6, página 93). La entrada de un tiempo de extracción es útil, p. ej., en el caso de muestras en las que el agua se cede al medio muy poco a poco y se diluye lentamente en el mismo o cuando se utiliza un horno de Karl Fischer.

---

Gama de entrada	<b>0...999 999 s</b>
Valor por defecto	<b>0 s</b>

---

#### Elec. generador

Tipo del electrodo generador.

---

 Selección:

- **con diafrag.**
- **sin diafrag.**

 Valor por defecto: **sin diafrag.**


---

**con diafrag.**

Electrodo generador con diafragma.

**sin diafrag.**

Electrodo generador sin diafragma.

**Corriente del generador**

Corriente de polarización al electrodo generador.

---

 Selección:

- **100 mA**
- **200 mA**
- **400 mA**
- **auto**

 Valor por defecto: **400 mA**


---

**400 mA**

 Valor por defecto, cuando **Elec. generador = sin diafr.**
**auto**

 La corriente se adapta a la conductividad del reactivo y se reduce automáticamente cerca del punto final. Valor por defecto, cuando **Elec. generador = con diafr.**
**Agitador**

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

---

 Selección:

- **on**
- **off**

 Valor por defecto: **On**


---

**Velocidad de agitación**

Ajuste de la velocidad de agitación. La dirección de agitación siempre es en el sentido horario.

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

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




---

Gama de entrada	<b>1...15</b>
Valor por defecto	<b>8</b>

---

**I(pol)**

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

Selección:

- **5  $\mu$ A**
- **10  $\mu$ A**
- **20  $\mu$ A**
- **30  $\mu$ A**

Valor por defecto: **10  $\mu$ A**

---

**i** El parámetro **I(pol)** está vinculado a los parámetros **Gama de regulación** y **Punto final en**(véase "*Parámetros de control y corriente de polarización*", capítulo 6.11.1.4, página 89).

**Test del electrodo**

Es posible efectuar un test del electrodo para los electrodos polarizables. En él se comprueba si está conectado un electrodo y si se ha producido un cortocircuito. El test del electrodo se efectúa si se inicia la determinación.

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

**i** El test del electrodo puede mostrar un cortocircuito en caso de medios muy secos, aunque el electrodo esté correcto.  
Añada un par de gotas de estándar de agua o muestra y el test del electrodo volverá a funcionar.

**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	<b>0,1...999 999,0 s</b>
Valor por defecto	<b>2,0 s</b>

---

**Temperatura**

Temperatura introducida manualmente.

---

Gama de entrada	<b>-20,0...150,0 °C</b>
Valor por defecto	<b>25,0 °C</b>

---

### 6.11.1.6 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 podría ocurrir si no se alcanza el punto final definido, o si no se cumple el criterio de parada.

#### Tiempo de parada

La titulación se detiene en cuanto transcurre el tiempo introducido tras la secuencia de las condiciones de arranque.

---

Gama de entrada	<b>1...999 999 s</b>
Valor por defecto	<b>off</b>
Selección:	<b>off</b>

---

### 6.11.1.7 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 variable común.

Las plantillas de método **KFC**, **KFC-Blank** y **Blank** incluyen ya un cálculo. Cada uno de estos cálculos lleva el nombre del resultado correspondiente. Esto se puede ajustar si es necesario.

#### Editar

Editar los datos del cálculo seleccionado.

#### Borrar

Borrar el cálculo seleccionado.

#### Editar cálculos

##### Fórmula de cálculo de método KFC "R1"

EP1/C00
---------

##### Fórmula de cálculo de método Blank "R1"

EP1
-----

##### Fórmula de cálculo de método KFC-Blank "R1"



(EP1–CV01)/C00

**Nombre del resultado**

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

Gama de entrada     **1...12 caracteres**

**R2...R5**

Visualización de la fórmula de cálculo. Para su definición se abre un editor especial (*véase "Editor de fórmulas", capítulo 6.2.1, página 38*).

Gama de entrada     **1...30 caracteres**

**Número de decimales**

Número de decimales con los que aparece el resultado.

Gama de entrada     **0...5**

**Unidad de resultado**

La unidad de resultado aparece y se guarda junto con el resultado.

Selección:

- %
- mg
- mg/pieza
- mg/g
- ppm
- µg
- Personalizar

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.

**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.

Selección:

- **on**
- **off**

### 6.11.1.8 Estadística

#### Parámetros ► Estadística

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

#### Estadística

En caso de que esta función esté activada, se calcularán estadísticas para todos los resultados definidos.

---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

#### Número de determinaciones

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

En caso de que deba añadirse otra determinación a la serie de determinaciones, p. ej., porque un resultado era incorrecto, puede hacerlo en el resumen estadístico.

---

Gama de entrada    **2...20**

Valor por defecto    **3**

---

### 6.11.1.9 Informes

#### Parámetros ► Informes

En **[Informes]** se definen los informes que se imprimirán automáticamente en relación con una determinación.

#### Resultados

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

---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

#### Curva

Informe de curva.




---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

### Cálculos/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. En caso de que la estadística esté activada, se imprimirán también los datos siguientes:

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

---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

### Listado puntos med.

Listado de puntos de medida. Además, el listado de puntos de medida se guarda en un archivo CSV.

---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**

---

### Parámetros

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

---

Selección:

- **on**
- **off**

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. El informe PC/LIMS se puede guardar como archivo TXT en un sistema de almacenamiento USB o se puede enviar a un LIMS mediante una interfaz RS-232. El lugar de salida se define en los ajuste del sistema.

El nombre del archivo TXT tiene la estructura siguiente: *PC\_LIMS\_Report-ID1-AAAAMMDD-hhmmss.txt*.

---

Selección:

- **on**
- **off**

Valor por defecto: **off**


---

## 7 Mantenimiento

Para evitar fallos de funcionamiento y garantizar una larga vida útil, realice el mantenimiento del producto con regularidad.

- Metrohm recomienda que el representante de servicio regional de Metrohm realice el mantenimiento a los productos como parte de un servicio de revisión anual. Si se utilizan frecuentemente productos químicos corrosivos y cáusticos, es necesario reducir los intervalos de mantenimiento.
- Realice únicamente los trabajos de mantenimiento descritos en estas instrucciones. Para otros trabajos de mantenimiento y reparaciones, póngase en contacto con el representante de servicio regional de Metrohm. Este representante de servicio regional de Metrohm se encuentra en todo momento a su disposición para asesorarle profesionalmente sobre el mantenimiento de todos los productos Metrohm.
- Utilice únicamente piezas de recambio que cumplan los requisitos técnicos del fabricante. Las piezas de recambio originales siempre cumplen estos requisitos.

### 7.1 Sustitución del material de adsorción

 En caso de humedad del aire moderada, cambiar el material de adsorción aprox. cada 6 semanas.

El incremento de la deriva es un indicio de que se debe comprobar la estanqueidad de la celda de titulación KF y, eventualmente, sustituir el tamiz molecular.

**Consejo:**

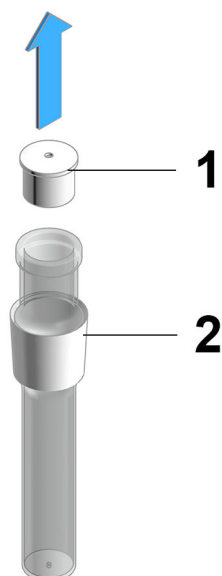
Anote la fecha en la carcasa del absorbedor al sustituir el tamiz molecular. De este modo, siempre se sabe cuándo se realizó el último llenado o la última sustitución.

**Accesorios necesarios:**

- Algodón para tubo de adsorción (6.02801.000)

- Tamiz molecular (6.2811.000 / 6.2811.010)

### 1 Retirar la tapa



- Levantar y retirar la tapa (1) de la carcasa (2).

### 2 Retirar el material de adsorción



- Retirar todo el contenido.

**i** El tamiz molecular puede regenerarse a 300 °C en el armario de secado, véase <https://www.metrohm.com/es/support-und-service/faq-kft/>



**3 Llenar la carcasa con material de adsorción**

- Arrancar un trozo del algodón 6.02801.000 y darle forma de bolita de algodón (sin apretar demasiado el algodón). Introducir la bolita de algodón, sin apretarla, en el fondo de la carcasa.
- Llenar la carcasa hasta aprox. 1 cm debajo del borde de la carcasa con tamiz molecular.
- Arrancar un trozo del algodón 6.02801.000 y darle forma de bolita de algodón (sin apretar demasiado el algodón). Colocar la bolita de algodón sobre el tamiz molecular.

**4 Cerrar la carcasa con tapa**

- Comprobar que la carcasa esté limpia y seca y no tenga restos de algodón ni de material de adsorción.
- Cerrar la carcasa con la tapa:



El tubo de adsorción puede volver a insertarse y utilizarse.



## 7.2 Recambio de reactivo

Metrohm recomienda que para el recambio de reactivo se utilice **Solvent Pump**: (véase "*Montaje de la Solvent Pump (opcional)*", capítulo 5.7, página 30)

El reactivo se debe cambiar en los siguientes casos:

- La celda de titulación está demasiado llena.
- Se ha agotado la capacidad del reactivo KF.
- La deriva es demasiado alta y no se consigue ninguna mejora girando la celda de titulación
- En la celda de titulación se forma una mezcla de dos fases; en este caso, también se puede aspirar solamente la fase de la muestra.

En caso de una contaminación fuerte de la célula de titulación se puede limpiar con un disolvente adecuado, que también se aspirará.

En el electrodo generador con diafragma se debe sustituir el catolito una vez a la semana. Si se usa durante más tiempo se pueden producir coloraciones negras y precipitados amarillos en el espacio del cátodo. Otro indicio del uso excesivo del catolito es un olor desagradable.

## 7.3 Limpiar la superficie del producto

Para evitar fallos de funcionamiento y garantizar una larga vida útil, realice la limpieza del producto con regularidad.

- Retire inmediatamente los productos químicos derramados.
- Proteja las conexiones de enchufe contra la contaminación.



### ADVERTENCIA

#### Sustancias químicas peligrosas

El contacto con sustancias químicas agresivas puede provocar intoxicaciones o quemaduras químicas.

- Use equipo de protección individual (por ejemplo, gafas de protección, guantes).
- Utilice el extractor al trabajar con sustancias peligrosas de vaporización.
- Limpie las superficies sucias.
- Utilice solo productos de limpieza que no activen ninguna reacción secundaria indeseada con los materiales que deben limpiarse.
- Elimine los materiales con contaminación química (por ejemplo, el material de limpieza) conforme a la normativa.



## **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.

### **Requisito:**

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

### **Accesorios necesarios:**

- Paño de limpieza (suave y sin pelusas)
- 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.



## 8 Solución de problemas

Los mensajes sobre fallos y errores aparecen en el programa de control o en el software integrado (por ejemplo, en la pantalla de un aparato) y contienen la siguiente información:

- Descripciones de las causas de las averías (por ejemplo, bloqueo del accionamiento)
- Descripciones de problemas con el control (por ejemplo, un parámetro que falta o es inválido)
- Información sobre cómo resolver el problema

Los componentes del sistema con elementos de indicación de estado señalan adicionalmente los fallos y errores mediante un LED rojo intermitente.


La solución de problemas en el producto solo es posible, por lo general, con la ayuda del programa de control o del software integrado (por ejemplo, la inicialización o el desplazamiento a la posición definida).


### véase también

*Señales (capítulo 3.4, página 16)*

### 8.1 Reinicio del sistema

En casos excepcionales, puede ocurrir que un sistema de archivos defectuoso (p. ej., por un fallo del programa) afecte a la función del programa. En este caso se debe inicializar el sistema de archivos interno.

 Si se reinicia el sistema, se borrarán todos los datos del usuario (métodos, soluciones, etc.). El aparato volverá a tener los ajustes de fábrica. La contraseña para el tipo de diálogo **Experto** es:  
**METROHM9100**

 Metrohm recomienda hacer una copia de seguridad del sistema a intervalos regulares a fin de evitar que se pierdan datos.

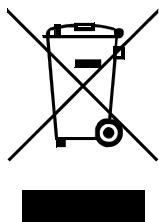
La versión de programa no cambia cuando se reinicia el sistema.

#### Reinicio del sistema

**Requisito:**



## 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

<b>Gama de funcionamiento nominal</b>	+5...+45 °C	con una humedad del aire relativa máxima del 80%, sin condensación
<b>Almacenamiento</b>	+5...+45 °C	con una humedad del aire relativa máxima del 80%, sin condensación
<b>Altitud operacional / gama de presión</b>	máximo 2000 m sobre el nivel del mar / mín. 780 mbar	
<b>Categoría de sobretensión</b>	II	
<b>Grado de contaminación</b>	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*





Tensión nominal	24 V CC
Consumo de potencia	máx. 65 W

*Salida*

Tensión nominal	24 V CC
Potencia	máx. 20 W

**Conector USB**

<i>Tensión nominal</i>	5 V	
<i>Corriente de salida</i>	500 mA	corriente de salida máx. por canal

**Protección por fusible**

<i>Fusible interno</i>	1,5 A	no sustituible por parte del usuario
------------------------	-------	--------------------------------------

**10.3 Medidas y peso**

**Medidas**

<i>Anchura</i>	178 mm
<i>Altura</i>	
sin celda de titulación	138 mm
<i>Profundidad</i>	311 mm

<b>Peso</b>	2,8 kg	sin accesorios ni fuente de alimentación
-------------	--------	--



## 10.4 Carcasa

### Materiales

<i>Tapa</i>	PPTV20	20% relleno de talco
<i>Panel posterior</i>	1.4301	Acero fino
<i>Suelo</i>	PPTV20	20% relleno de talco
	1.4301	
<i>Láminas frontales</i>	PET	Tereftalato de polietileno, mate

**Grado de protección IP** IP 21

## 10.5 Especificaciones de conectores

### Power IN

*Enchufe hembra* Enchufe redondo 4 polos

### Power OUT

*Enchufe hembra* Enchufe redondo 4 polos

### Remote

*Enchufe hembra* D-Sub 9 polos

### Ethernet

*Tipo* CAT 6

*Enchufe hembra* RJ-45

*Tipo de cable* mín. FTPF apantallado

*Longitud del cable* máx. 10 m *disponible por separado*

### USB

*Tipo* 2.0

*Enchufe hembra* Tipo A

*Tipo de cable* apantallado





<i>Longitud del cable</i>	máx. 5 m	<i>disponible por separado</i>
---------------------------	----------	--------------------------------

**Entradas de medida**

<i>Ind.</i>		
Enchufe hembra	Tipo P	Entrada de medida para electrodos polarizables

**Contactos**

<i>Gen.</i>	
Conector generador	Tipo H

**10.6 Especificaciones de pantalla**

**Pantalla**

<i>Tipo</i>	LCD	Pantalla a color VGA
<i>Tamaño</i>	aprox. 4,3"	Diagonal
<i>Resolución</i>	480 × 272	Píxeles

<b>Indicador de estado</b>	LED	verde
----------------------------	-----	-------

**10.7 Especificaciones de manejo**

**Pantalla táctil**

<i>Tipo</i>	resistivo
-------------	-----------

<b>Resistencia contra sustancias químicas</b>	Etanol
	Metanol
	Agua

<b>Teclas</b>	5 teclas
---------------	----------



## 10.9 Especificaciones del agitador

<b>Versión</b>	magnética	
<b>Margen del régimen de revoluciones</b>	+1...+15	120...1800 rpm
<b>Modificación del régimen de revoluciones por niveles</b>	115...125 rpm	
<b>Régimen de revoluciones máximo</b>	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