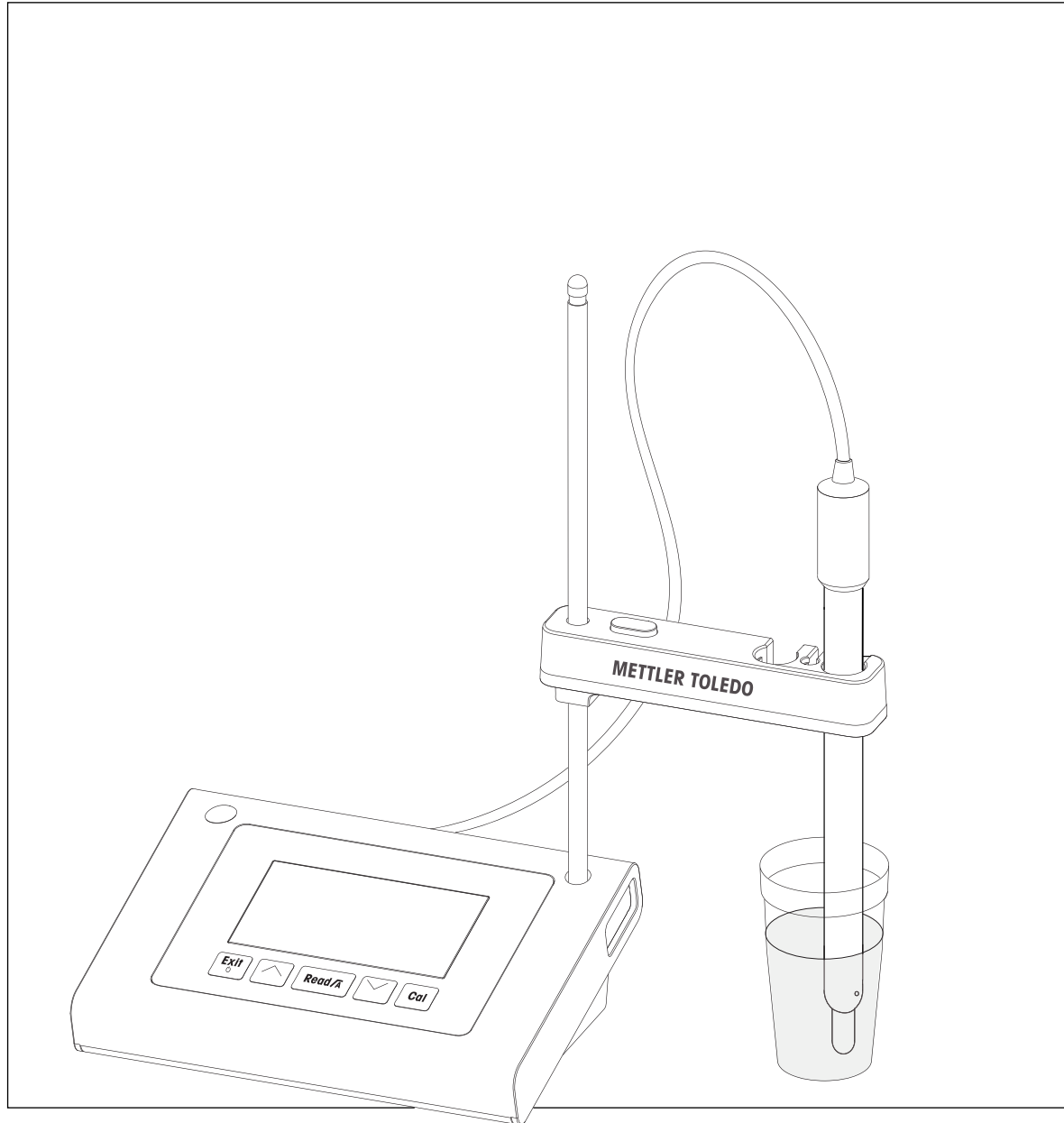


# FiveEasy™ y FiveEasy Plus™

pHmetro F20, FP20



**METTLER TOLEDO**



# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Medidas de seguridad</b>	<b>4</b>
2.1	Definición de los símbolos y señales de advertencia.....	4
2.2	Notas de seguridad específicas del producto.....	4
<b>3</b>	<b>Diseño y función</b>	<b>6</b>
3.1	Visión general .....	6
3.2	Conexiones del instrumento .....	6
3.3	Teclado de F20 .....	7
3.4	Teclado de FP20 .....	8
3.5	Pantalla e iconos de F20.....	9
3.6	Pantalla e iconos de FP20.....	10
3.7	Navegación por el menú de configuración .....	11
3.8	Modos de medición .....	11
<b>4</b>	<b>Puesta en funcionamiento</b>	<b>12</b>
4.1	Contenido de la entrega.....	12
4.2	Instalación del soporte del sensor.....	12
4.3	Conexión del adaptador de corriente .....	12
4.4	Conexión de sensores .....	13
4.5	Encendido y apagado del instrumento.....	13
<b>5</b>	<b>Uso del instrumento</b>	<b>15</b>
5.1	Configuración general .....	15
5.1.1	Formatos de punto final .....	15
5.1.2	Captura de temperatura .....	15
5.1.3	Grupos de tampones predefinidos.....	15
5.1.4	Unidad de temperatura (únicamente FP20).....	16
5.2	Realización de una calibración.....	17
5.2.1	Realización de una calibración de 1 punto .....	17
5.2.2	Realización de una calibración de 2 puntos.....	17
5.2.3	Realización de una calibración de 3 puntos.....	18
5.2.4	Realización de una calibración de 4 o 5 puntos .....	18
5.3	Realización de una medición .....	19
5.3.1	Modo de medición .....	19
5.3.2	Realización de una medición de pH.....	19
5.3.3	Realización de una medición de mV .....	19
5.4	Uso de la memoria (únicamente FP20).....	20
5.4.1	Almacenamiento de un resultado de medición.....	20
5.4.2	Consultar la memoria .....	20
5.4.3	Borrar la memoria.....	20
5.5	Impresión (únicamente FP20).....	20
5.5.1	Conexión y configuración.....	20
5.5.2	Impresión tras una medición / calibración .....	20
5.5.3	Impresión desde la memoria .....	20
5.6	Exportación de datos a PC (únicamente FP20) .....	20
5.7	Autodiagnos .....	21
5.8	Restablecimiento a la configuración de fábrica.....	21
<b>6</b>	<b>Conservación</b>	<b>22</b>
6.1	Limpieza de la carcasa .....	22
6.2	Mantenimiento del electrodo.....	22
6.3	Mensajes de errores.....	22
6.4	Límites de error.....	23
6.5	Eliminación de residuos .....	23

<b>7</b>	<b>Gama de productos</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Accesorios</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Datos técnicos de F20</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>Datos técnicos de FP20</b>	<b>29</b>
<b>11</b>	<b>Anexo</b>	<b>31</b>

# 1 Introducción

Gracias por adquirir este medidor de laboratorio de alta calidad de METTLER TOLEDO. Con los nuevos instrumentos de las líneas de sobremesa FiveEasy™ y FiveEasyPlus™ para la medición del pH y la conductividad, queremos simplificar su proceso de medición y sus flujos de trabajo.

FiveEasy™ y FiveEasy Plus™ son mucho más que una serie de medidores de sobremesa con una excelente relación calidad-precio. Los medidores ofrecen diversas funciones fáciles de usar, entre las que se incluyen:

- **Facilidad de uso optimizada**  
Menús sencillos para un funcionamiento rápido y fácil
- **Dimensiones reducidas**  
Si bien cuenta con una pantalla de gran tamaño, el instrumento ocupa poco espacio de sobremesa
- **Flexibilidad**  
Tiene a su disposición diversos accesorios útiles para simplificar aun más su laboratorio (p. ej., impresoras, sensores, tampones y soluciones)

## 2 Medidas de seguridad

### 2.1 Definición de los símbolos y señales de advertencia

Las indicaciones de seguridad se marcan con texto y símbolos de advertencia. Hacen referencia a cuestiones de seguridad y advertencias. Si se hace caso omiso de las indicaciones de seguridad pueden producirse daños personales o materiales, funcionamientos anómalos y resultados incorrectos.

#### Advertencias

**ADVERTENCIA** situación de peligro con riesgo medio que puede provocar lesiones graves o incluso la muerte en caso de que no se impida.

**ATENCIÓN** para una situación peligrosa de bajo riesgo que puede provocar daños en el dispositivo o la propiedad, la pérdida de datos o lesiones leves o de gravedad media, en caso de que no se impida.

**Précution** (sin símbolo)  
información importante sobre el producto.

**Nota** Información útil sobre el producto.

#### Símbolos de advertencia



Peligro general



Sustancia tóxica



Sustancia inflamable o explosiva

### 2.2 Notas de seguridad específicas del producto

Su instrumento dispone de tecnología de vanguardia y cumple con todas las normativas de seguridad reconocidas; aunque, a pesar de todo, pueden surgir situaciones de peligro en circunstancias ajenas. No abra la carcasa del instrumento; contiene piezas que no requieren mantenimiento, reparación o sustitución por parte del usuario. Si experimenta problemas con el instrumento, póngase en contacto con su distribuidor o representante de servicios de METTLER TOLEDO .

#### Uso previsto



Este instrumento está diseñado para una amplia gama de aplicaciones en diversas áreas y es adecuado para medir el pH.

Por lo tanto, su uso precisa conocimientos y experiencia en el trabajo con sustancias tóxicas y cáusticas.

El fabricante no acepta responsabilidad por los daños que se produzcan debido a un uso incorrecto o distinto a lo que se indica en las instrucciones de manejo. Además, deben tenerse en cuenta en todo momento las especificaciones técnicas y los límites que indica el fabricante y no excederlos bajo ninguna circunstancia.

#### Ubicación



El instrumento se ha desarrollado para su uso en interiores y no deberá usarse en entornos explosivos.

Use el instrumento en una ubicación apta para ello, protegido de la luz directa del sol y de gases corrosivos. Evite vibraciones potentes, fluctuaciones excesivas en la temperatura y temperaturas por debajo de los 0 °C y por encima de los 40 °C.

## Ropa de protección

Es aconsejable llevar ropa de protección en el laboratorio mientras se trabaja con sustancias peligrosas o tóxicas.



Utilice una bata de laboratorio.



Utilice gafas protectoras o protección ocular adecuada.



Utilice guantes adecuados al manejar sustancias químicas o peligrosas, comprobando que estos estén en perfectas condiciones antes de su uso.

## Avisos de seguridad



### **ADVERTENCIA**

#### **Productos químicos**

Cuando trabaje con productos químicos, deberá seguir todas las medidas de seguridad relevantes.

- 1 Configure el instrumento en una ubicación bien ventilada.
- 2 Deberá limpiar en seguida cualquier derrame.
- 3 Cuando utilice productos químicos y solventes, siga las instrucciones del fabricante y las normas generales de seguridad del laboratorio.



### **ADVERTENCIA**

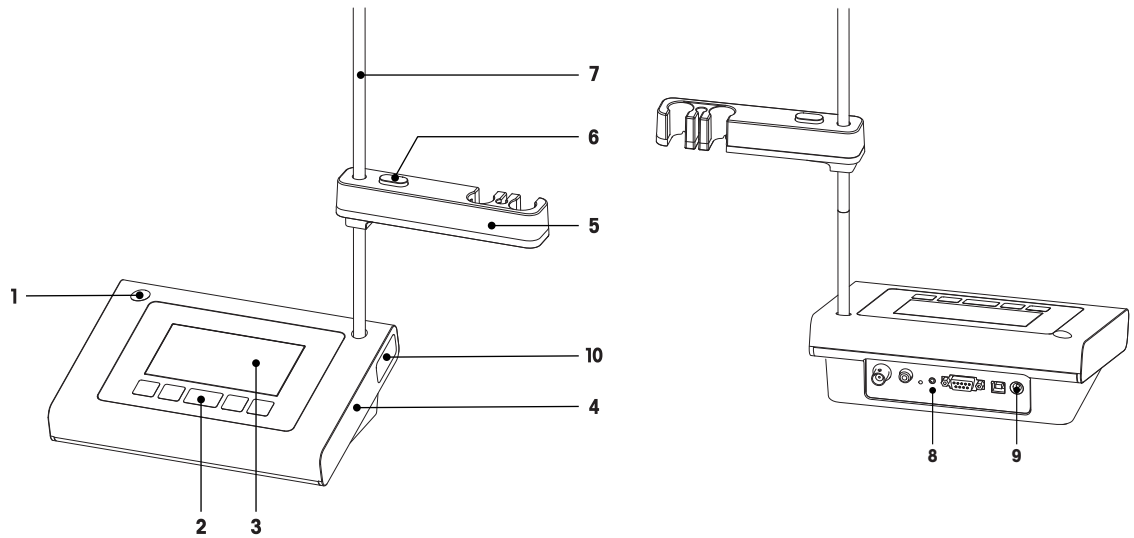
#### **Solventes inflamables**

Cuando trabaje con solventes y productos químicos inflamables, deberá seguir todas las medidas de seguridad relevantes.

- 1 Mantenga todas las fuentes de ignición alejadas del puesto de trabajo.
- 2 Cuando utilice productos químicos y solventes, siga las instrucciones del fabricante y las normas generales de seguridad del laboratorio.

### 3 Diseño y función

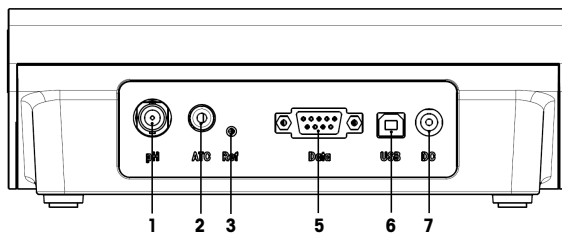
#### 3.1 Visión general



- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Posición de montaje a la izquierda para el soporte del sensor</li> <li><b>2</b> Teclado</li> <li><b>3</b> Pantalla</li> <li><b>4</b> Carcasa</li> <li><b>5</b> Soporte del sensor</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>6</b> Botón de liberación para el ajuste de la altura</li> <li><b>7</b> Soporte de varilla (ajuste de la altura)</li> <li><b>8</b> Placa de conexión</li> <li><b>9</b> Conexión de CC</li> <li><b>10</b> Compartimento de almacenamiento para el soporte del electrodo</li> </ul> |
|--|---|

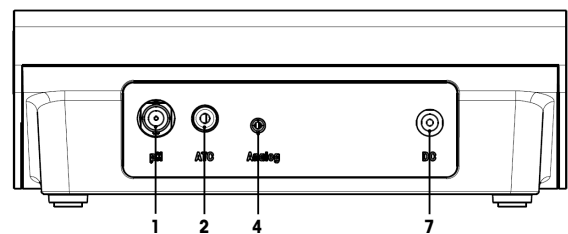
#### 3.2 Conexiones del instrumento

##### FP20



- 1** Toma para el sensor de pH (BNC)
- 2** Toma para el sensor de temperatura (RCA, cincha)
- 3** Toma para electrodo de referencia
- 4** Toma para la salida de señal de mV analógica

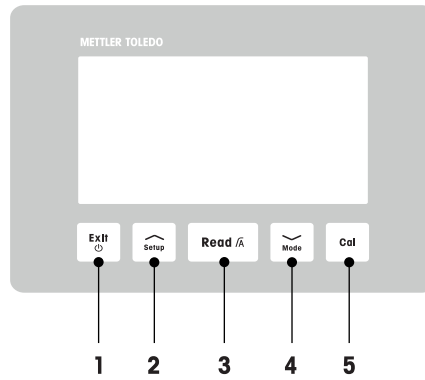
##### F20








- 5** Conexión de la interfaz RS232 a una impresora
- 6** Conexión de la interfaz USB-B a un PC
- 7** Toma de CC para la fuente de alimentación

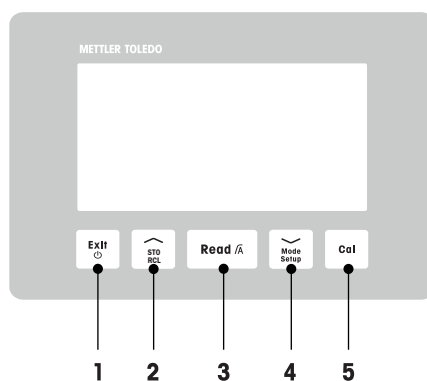


### 3.3 Teclado de F20



	Tecla	Descripción	Pulsar y soltar (modo de medición)	Pulsar y mantener pulsado durante 1 segundo (modo de medición)	Pulsar y soltar (otro modo)
1		Encendido / apagado / salir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enciende el medidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apaga el medidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelve a la pantalla de medición.</li> </ul>
2		Configuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abre la configuración.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumenta el valor durante la configuración.</li> </ul>
3		Leer / formato del punto final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicia la medición o determina el punto final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecta o desconecta el punto final automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirma la configuración.</li> </ul>
4		Modo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambia el modo de medición (pH / mV).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce el valor durante la configuración.</li> </ul>
5		Calibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicia la calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recupera datos de calibración.</li> </ul>	

### 3.4 Teclado de FP20

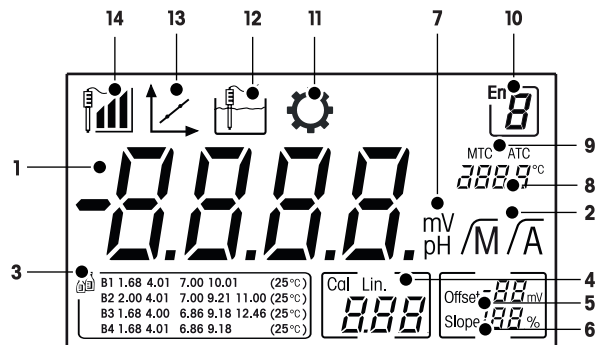


	Tecla	Descripción	Pulsar y soltar (modo de medición)	Pulsar y mantener pulsado durante 1 segundo (modo de medición)	Pulsar y soltar (otro modo)
1		Encendido / apagado / salir	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enciende el medidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apaga el medidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelve a la pantalla de medición.</li> </ul>
2		Guardar / recuperar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guarda la lectura actual en la memoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recupera datos de memoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumenta el valor durante la configuración.</li> <li>Se desplaza hacia arriba en la memoria.</li> </ul>
3		Leer / formato del punto final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicia la medición o determina el punto final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecta o desconecta el punto final automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirma la configuración.</li> </ul>
4		Modo / configuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambia el modo de medición (pH / mV).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduce el modo de configuración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce el valor durante la configuración.</li> <li>Se desplaza hacia abajo en la memoria.</li> </ul>
5		Calibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicia la calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recupera datos de calibración.</li> </ul>	

### 3.5 Pantalla e iconos de F20

Cuando se enciende el instrumento, la pantalla de inicio aparece durante 3 segundos. La pantalla de inicio muestra todos los iconos que pueden aparecer en la pantalla. La tabla a continuación incluye una breve descripción de estos iconos.

#### Pantalla de inicio

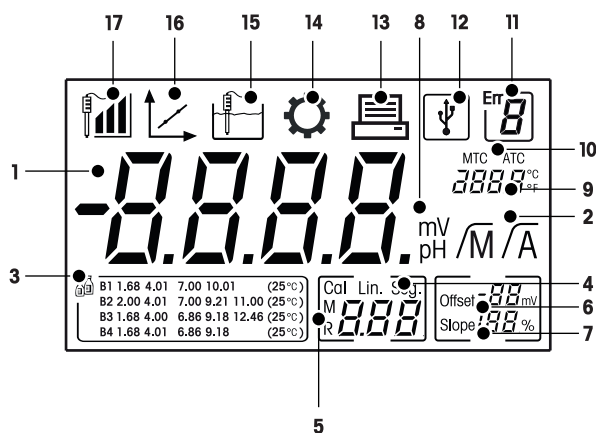


	Icono	Descripción
1	---	Valor de la medición de pH
2	$\sqrt{A} / \sqrt{M}$	Formato del punto final: $\sqrt{A}$ Automático $\sqrt{M}$ Manual
3		Configuración estándar del tampón
4	<b>Cal / Lin.</b>	Tipo de calibración: <b>Lin.</b> Lineal
5	<b>Offset</b>	Lectura de desviación
6	<b>Slope</b>	La pendiente es uno de los dos indicadores de calidad para el sensor conectado y se determina durante la calibración.
7	<b>mV / pH</b>	Unidad de medición usada actualmente
8	---	Información de temperatura
9	<b>MTC / ATC</b>	<b>MTC</b> (Captura de temperatura manual) <b>ATC</b> (Captura de temperatura automática)
10		Código de error
11		Modo de configuración
12		Modo de medición
13		Modo de calibración: Indica el modo de calibración y aparece cuando realiza una calibración o revisa datos de calibración.
14		Rendimiento de electrodo Pendiente: 95-105 % / Desviación: $\pm$ 0-20 mV (electrodo en buen estado) Pendiente: 90-94 % / Desviación: $\pm$ 20-35 mV (es necesario limpiar el electrodo) Pendiente: 85-89 % / Desviación: $\geq$ 35 mV o $\leq$ - 35 mV (electrodo defectuoso)







### 3.6 Pantalla e iconos de FP20

Cuando se enciende el instrumento, la pantalla de inicio aparece durante 3 segundos. La pantalla de inicio muestra todos los iconos que pueden aparecer en la pantalla. La tabla a continuación incluye una breve descripción de estos iconos.

#### Pantalla de inicio





	Icono	Descripción
1	---	Valor de la medición de pH
2	$\sqrt{A} / \sqrt{M}$	Formato del punto final: $\sqrt{A}$ Automático $\sqrt{M}$ Manual
3		Configuración del tampón
4	Cal / Lin. / Seg.	Tipo de calibración: <b>Lin.</b> Lineal <b>Seg.</b> Segmentada
5	M --	Información de memoria
6	Offset	La lectura de la desviación se determina durante la calibración.
7	Slope	La pendiente se determina durante la calibración. La pendiente y la desviación son los dos indicadores que determinan la calidad del sensor conectado. Consulte el certificado de calidad del sensor InLab® para obtener más información.
8	mV / pH	Unidad de medición usada actualmente
9	---	Información de temperatura
10	MTC / ATC	<b>MTC</b> (Captura de temperatura manual) <b>ATC</b> (Captura de temperatura automática)
11		Mensajes de error
12		Conexión USB a PC
13		Transferencia de datos activada
14		Modo de configuración


	Icono	Descripción
15		Modo de medición
16		Modo de calibración: Indica el modo de calibración y aparece cuando realiza una calibración o revisa datos de calibración.
17		Rendimiento de electrodo  Pendiente: 95-105 % / Desviación: $\pm$ 0-20 mV (electrodo en buen estado)  Pendiente: 90-94 % / Desviación: $\pm$ 20-35 mV (es necesario limpiar el electrodo)  Pendiente: 85-89 % / Desviación: $\geq$ 35 mV o $\leq$ - 35 mV (electrodo defectuoso)

### 3.7 Navegación por el menú de configuración

Para conocer el modo general de navegación por el menú de configuración, lea esta información:

- Pulse **Setup** y manténgalo pulsado para entrar en el menú de configuración.
- Pulse **Exit** para salir del menú de configuración.
- Use  y  para aumentar o disminuir los valores.
- Pulse **Read** para confirmar un cambio.


Los siguientes parámetros pueden cambiarse en el orden que se muestra.

Parámetro	Descripción	Rango
<b>MTC</b>	Configuración de temperatura manual	De 0,0 a 100,0 °C / de 32,0 a 212 °F
	Configuración estándar del tampón	B1, B2, B3, B4
<b>°C, °F</b>	Unidad de temperatura	°C, °F

### 3.8 Modos de medición

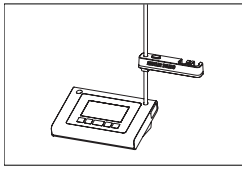
El medidor permite medir los siguientes parámetros de una muestra:

- pH
- mV

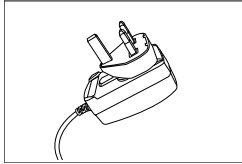
Para cambiar la unidad, pulse  en la pantalla de medición.

## 4 Puesta en funcionamiento

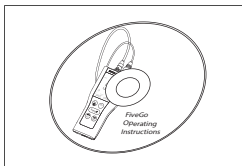
### 4.1 Contenido de la entrega



Instrumento FiveEasy™ F20  
Instrumento FiveEasy Plus™ FP20  
para medición de pH/mV

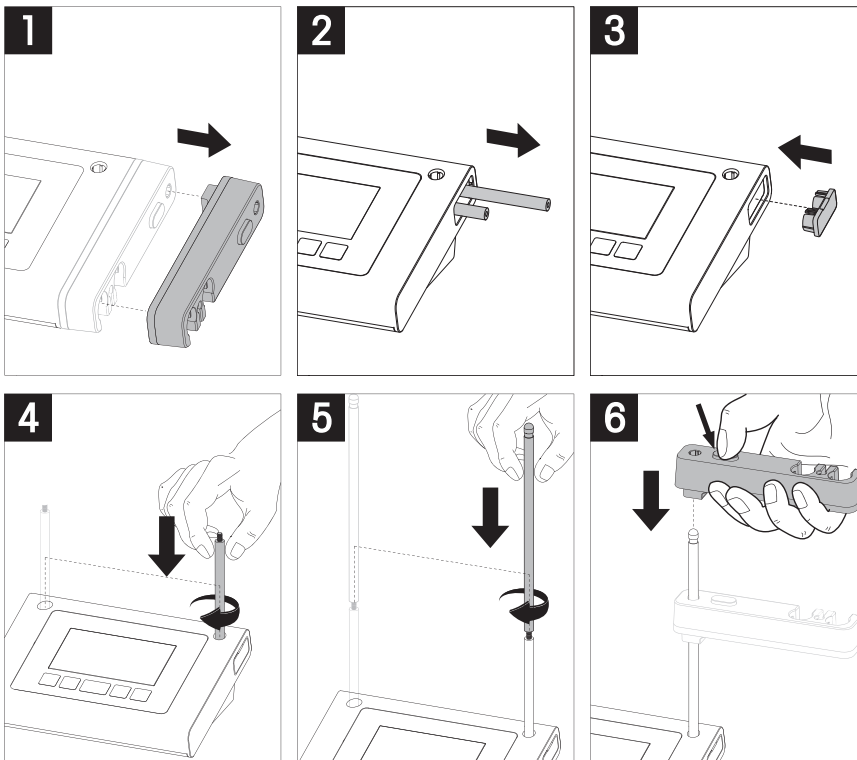


Adaptador de corriente



CD-ROM con las instrucciones de manejo

### 4.2 Instalación del soporte del sensor



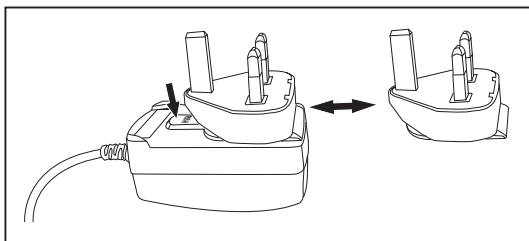
### 4.3 Conexión del adaptador de corriente

El instrumento se suministra con un adaptador de CA universal. El adaptador de CA es apto para todas las tensiones de línea del rango 100-240 V, 50/60 Hz.

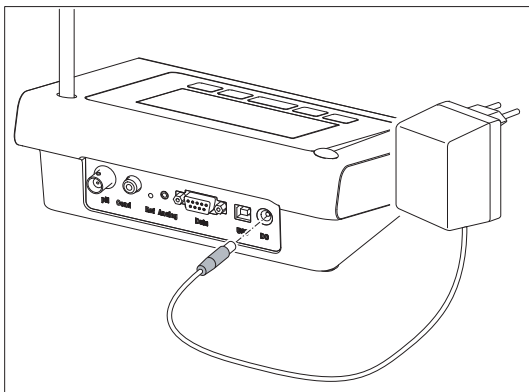
#### Atención

- Antes de usar el equipo, compruebe que los cables no estén dañados.
- Asegúrese de que los cables estén dispuestos de modo que no puedan resultar dañados ni interfieran con la instalación.
- Tome precauciones para que el adaptador de CA no entre en contacto con líquidos.
- El enchufe de corriente deberá estar accesible en todo momento.

- 1 Inserte el conector correcto en el adaptador de CA hasta que se haya introducido completamente.



- 2 Conecte el cable del adaptador de CA a la toma de CC del instrumento.

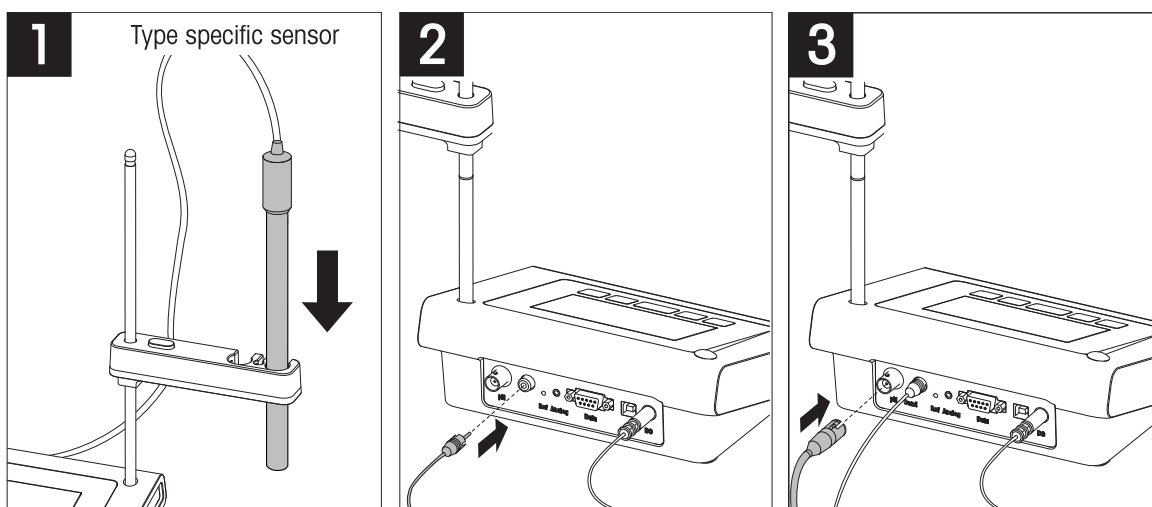


- 3 Enchufe el adaptador de CA a la toma de conexión de la pared.



#### **Aviso**

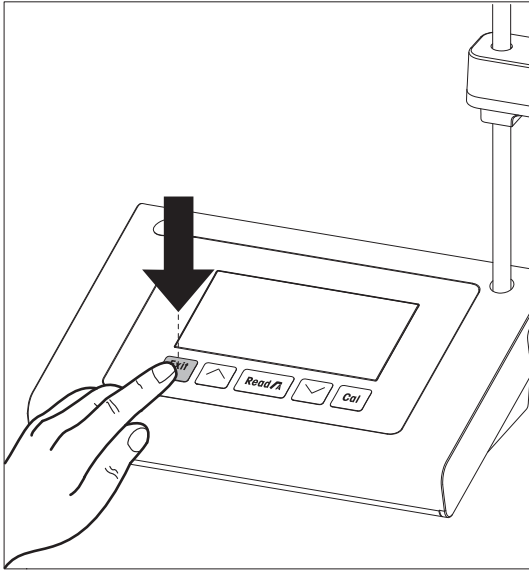
Para extraer el conector, pulse el botón de liberación y retírelo.

### **4.4 Conexión de sensores**



### **4.5 Encendido y apagado del instrumento**

- 1 Pulse y suelte  para encender el instrumento.
  - ➔ Todos los iconos y los números digitales segmentados se muestran durante 2 segundos. Transcurridos estos 2 segundos, aparece la versión del software instalada (p. ej., 1.00) y el instrumento pasa a estar listo para usarse.
- 2 Pulse  durante 3 segundos y suéltelo para apagar el instrumento.





## 5 Uso del instrumento

### 5.1 Configuración general

#### 5.1.1 Formatos de punto final

Los dispositivos FiveEasy™ y FiveEasy Plus™ ofrecen dos formatos de punto final diferentes: automático y manual. Para cambiar entre los modos de punto final automático y manual, pulse **Read** y manténgalo pulsado.

##### Punto final automático

Con el punto final automático, la medición se detiene automáticamente tan pronto como se estabiliza la señal de entrada. Esto garantiza una medición fácil, rápida y precisa.

##### Punto final manual

Al contrario que con el punto final automático, en el modo manual es el usuario quien detiene la lectura de mediciones. Para determinar el punto final de una medición manualmente, pulse **Read**.

#### 5.1.2 Captura de temperatura

##### Captura de temperatura automática (ATC)

Para obtener una mayor exactitud, le recomendamos que use un sensor de temperatura integrado o independiente. Si el medidor reconoce un sensor de temperatura, se mostrarán el valor **ATC** y la temperatura de la muestra.

##### Aviso

El medidor es compatible con sensores de temperatura NTC 30 kΩ.

##### Captura de temperatura manual (MTC)

Si el medidor no detecta un sensor de temperatura, cambia de forma automática al modo de captura de temperatura manual y aparecen las siglas **MTC**. La temperatura introducida mediante MTC se usa para la compensación de temperatura.

- 1 Para establecer la temperatura mediante MTC, pulse **Setup** y manténgalo pulsado.
  - ➔ El valor de la temperatura parpadeará. El ajuste predeterminado es 25 °C.
- 2 Seleccione el valor de la temperatura con  $\swarrow$  y  $\searrow$ .
- 3 Pulse **Read** para confirmar su configuración.
- 4 Continúe con la selección de grupos de tampones o pulse **Exit** para volver a la pantalla de medición.

#### 5.1.3 Grupos de tampones predefinidos

El grupo de tampones se selecciona en el menú de configuración.

B1	1,68	4,01	7,00	10,01		(a 25 °C)
B2	2,00	4,01	7,00	9,21	11,00	(a 25 °C)
B3	1,68	4,00	6,86	9,18	12,46	(a 25 °C)
B4	1,68	4,01	6,86	9,18		(a 25 °C)

- Tras la confirmación de la temperatura mediante MTC, el grupo de tampones actual parpadeará.
- 1 Seleccione el grupo de tampones con  $\swarrow$  y  $\searrow$ .
  - 2 Pulse **Read** para confirmar.
  - 3 Continúe con la configuración de la unidad de temperatura o pulse **Exit** para volver a la pantalla de medición.



##### AVISO

No es necesario calibrar un electrodo de pH con todos los valores de pH de un grupo de tampones. Seleccione el grupo de tampones que contenga los que está usando para la calibración. Durante la calibración, el orden en el que se usen los tampones no es relevante. El instrumento tiene una función de reconocimiento automático de tampones. Esto permite calibrar en cualquier orden.

#### 5.1.4 Unidad de temperatura (únicamente FP20)

La unidad de temperatura se cambia en el menú de configuración.

- Después de la selección y confirmación del grupo de tampones predefinido, la unidad de temperatura empieza a parpadear.




- 1 Seleccione la unidad de temperatura (°C o °F) con  y .
- 2 Pulse **Read** para confirmarla y volver a la pantalla de medición.

## 5.2 Realización de una calibración

Para obtener una mayor exactitud, le recomendamos que use un sensor de temperatura integrado o independiente. Si usa el modo MTC, deberá introducir el valor correcto de temperatura y mantener todas las soluciones tampón y de muestra en la temperatura establecida. Para asegurarse de que obtiene la lectura de pH más precisa posible, es aconsejable realizar una calibración con regularidad.

El pHmetro FiveEasy™ le permite ejecutar calibraciones de 1, 2 y 3 puntos, y el pHmetro FiveEasy Plus™ le permite ejecutar calibraciones de 1, 2, 3, 4 y 5 puntos. Si selecciona uno de los cuatro grupos de tampones de calibración predefinidos en el medidor, los tampones se reconocerán y mostrarán de forma automática durante la calibración (reconocimiento automático de tampones).




### 5.2.1 Realización de una calibración de 1 punto

- Conecte un electrodo al instrumento.
- 1 Coloque el electrodo en un tampón de calibración.
- 2 Pulse **Cal**.
  - ➔  y  aparecerán en la pantalla.  
Durante la medición, se mostrará el valor de pH basado en la calibración anterior. Dependiendo del formato del punto final, el instrumento detendrá la medición cuando se estabilice la señal (punto final automático) o después de pulsar **Read** (punto final manual).
  - ➔ En el punto final,  desaparecerá de la pantalla y se mostrará el valor de pH del tampón reconocido a la temperatura medida.
- 3 Si no quiere continuar con la calibración de 2 puntos, pulse **Read** para finalizar la calibración de 1 punto.  
O bien  
Si desea rechazar la calibración de 1 punto, pulse **Exit**.  
O bien  
Continúe con el siguiente punto de calibración y vaya a [Realización de una calibración de 2 puntos ▶ página 17].

#### Aviso

Con la calibración de 1 punto solamente se ajusta la desviación. Si el sensor ya se ha calibrado con anterioridad mediante una calibración multipunto, permanecerá la pendiente guardada previamente. De lo contrario, se usará la pendiente teórica (100 %).

### 5.2.2 Realización de una calibración de 2 puntos

- Realice el primer punto de calibración tal y como se describe en la sección [Realización de una calibración de 1 punto ▶ página 17].
- 1 Lave el electrodo con agua desionizada.
- 2 Coloque el electrodo en el siguiente tampón de calibración y pulse **Cal**.
  - ➔  y  aparecerán en la pantalla.  
Durante la medición, se mostrará el valor de pH basado en la calibración anterior. Dependiendo del formato del punto final, el instrumento detendrá la medición cuando se estabilice la señal (punto final automático) o después de pulsar **Read** (punto final manual). A continuación, se calcularán la pendiente y la desviación.
  - ➔ En el punto final,  desaparecerá de la pantalla y se mostrará el valor de pH del tampón reconocido a la temperatura medida.
- 3 Si no quiere continuar con la calibración de 3 puntos, pulse **Read** para finalizar y guardar la calibración de 2 puntos.  
O bien  
Si desea rechazar la calibración de 2 puntos, pulse **Exit**.  
O bien  
Si desea continuar con el siguiente punto de calibración, vaya a [Realización de una calibración de 3 puntos ▶ página 18].

#### Aviso

Con la calibración de 2 puntos, tanto la pendiente como la desviación se actualizan y se muestran en el lado derecho de la pantalla.

### 5.2.3 Realización de una calibración de 3 puntos

- Realice los mismos pasos que se describen en la sección [Realización de una calibración de 2 puntos ▶ página 17].
- Repita los pasos 1, 2 y 3 de [Realización de una calibración de 2 puntos ▶ página 17] para el tercer punto de calibración.

#### **Aviso**

Con la calibración de 3 puntos, tanto la pendiente como la desviación se actualizan y se muestran en el lado derecho de la pantalla. Los valores de la pendiente y la desviación se calculan usando el método de mínimos cuadrados con los tres puntos de calibración (calibración lineal). El dispositivo FP20 permite una calibración segmentada, en la que la pendiente y la desviación se calculan individualmente para cada par de tampones adyacentes. La calibración segmentada solamente tiene sentido cuando se realiza una calibración con 3 o más puntos.

### 5.2.4 Realización de una calibración de 4 o 5 puntos

- Realice los mismos pasos que se describen en la sección [Realización de una calibración de 2 puntos ▶ página 17].
- Repita los pasos 1, 2 y 3 de la sección [Realización de una calibración de 2 puntos ▶ página 17] para el cuarto o quinto punto de calibración.

#### **Aviso**

Con la calibración de 4 y 5 puntos, tanto la pendiente como la desviación se actualizan y se muestran en el lado derecho de la pantalla.

## 5.3 Realización de una medición

### 5.3.1 Modo de medición

Tanto el medidor de pH/mV FiveEasy™ como FiveEasy Plus™ ofrecen dos modos de lectura diferentes: pH y mV.

- Pulse el botón **Mode** para cambiar del modo pH al modo mV y viceversa.

### 5.3.2 Realización de una medición de pH

- Conecte un electrodo al instrumento.
  - Asegúrese de que está seleccionado el modo de lectura de pH.
- 1 Coloque el electrodo en la muestra y pulse **Read** para iniciar la medición:
    - ➔ La coma decimal parpadea.
    - ➔ La pantalla indica el valor de pH de la muestra.
    - ➔ Si se ha seleccionado el punto final automático y la señal se ha estabilizado, la pantalla se queda fija, aparece  $\sqrt{A}$  y la coma decimal deja de parpadear. Si se pulsa el botón **Read** antes del punto final automático, la pantalla se queda fija y aparece  $\sqrt{M}$ .
  - 2 Si se ha seleccionado el punto final manual, pulse **Read** para determinar el punto final de la medición manualmente. La pantalla se queda fija y aparece  $\sqrt{M}$ .

#### Aviso

Pulse **Read** y manténgalo pulsado para cambiar entre el formato de punto final automático y el manual.

### 5.3.3 Realización de una medición de mV

- Conecte un electrodo al instrumento.
- Asegúrese de que está seleccionado el modo mV.
- Realice los mismos pasos 1 y 2 de la sección [Realización de una medición de pH ▶ página 19].

## 5.4 Uso de la memoria (únicamente FP20)

### 5.4.1 Almacenamiento de un resultado de medición

El instrumento puede almacenar hasta 200 resultados de punto final.

- Pulse **STO** cuando la medición haya alcanzado el punto final.
  - ➔ **M001** indica que se ha almacenado un resultado, y **M200** indica que se han almacenado 200 resultados (el máximo).

#### AVISO

Si pulsa **STO** cuando se muestra **M200**, **Err 8** indicará que la memoria está llena. Para almacenar más datos, tendrá que borrar la memoria.

### 5.4.2 Consultar la memoria

- 1 Pulse **RCL** y manténgalo pulsado para recuperar los valores almacenados.
- 2 Pulse  $\swarrow$  o  $\searrow$  para desplazarse por los resultados almacenados.
  - ➔ De **MR 001** a **MR 200** indican qué resultado se muestra actualmente.
- 3 Pulse **Exit** para volver a la pantalla de medición.

### 5.4.3 Borrar la memoria

- 1 Pulse **RCL** y manténgalo pulsado para recuperar los valores almacenados de la memoria.
- 2 Pulse **RCL** hasta que aparezca **ALL** en la pantalla.
- 3 Pulse **Read** para eliminar todos los resultados de medición.
  - ➔ **CLr** empieza a parpadear en la pantalla.
- 4 Pulse **Read** para confirmar la eliminación.  
O bien  
Pulse **Exit** para cancelar la eliminación.

## 5.5 Impresión (únicamente FP20)

### 5.5.1 Conexión y configuración

Puede conectar una impresora a la interfaz RS-232 del dispositivo FP20. Le recomendamos que use una impresora RS-P25, RS-P26 o RS-P28, ya que son capaces de reconocer el dispositivo FP20 y ajustar los parámetros correctos de forma automática.

Si se usa otro tipo de impresora, es necesario establecer los siguientes parámetros:

Tasa de baudios: 1 200 bps

Bits de datos: 8 bits

Paridad: Ninguna

Bit de parada: 1

### 5.5.2 Impresión tras una medición / calibración

Si hay una impresora conectada al dispositivo FP20, se genera una impresión de forma automática tras cada medición o calibración que haya alcanzado su punto final.

### 5.5.3 Impresión desde la memoria

Al desplazarse por la memoria, puede imprimir la entrada que se está visualizando en estos momentos si pulsa la tecla **RCL** y la mantiene pulsada.

## 5.6 Exportación de datos a PC (únicamente FP20)

Los datos de medición se pueden transferir a un PC después de cada medición o calibración que haya alcanzado su punto final mediante el software de PC **LabX direct pH**.

Para transferir los datos de memoria que se están visualizando en estos momentos al PC, pulse **RCL** y manténgalo pulsado.

## 5.7 Autodiagnos

- 1 Encienda el medidor.
- 2 Pulse **Read** y **Cal** de forma simultánea hasta que el medidor muestre la pantalla completa.
  - ➔ Cada icono parpadea uno tras otro para que pueda comprobar que todos se ven correctamente en la pantalla.
  - ➔ Luego, **b** empieza a parpadear y los 5 iconos de teclas físicas se muestran en la pantalla.
- 3 Pulse cualquiera de las teclas físicas.
  - ➔ El icono en cuestión desaparece de la pantalla.
- 4 Pulse cada tecla física una vez.
  - ➔ Cuando se ha completado correctamente el autodiagnóstico, aparece **PAS**. Si falla el autodiagnóstico, aparece **Err 2**.

### AVISO

Debe pulsar todas las teclas físicas en un intervalo de 1 minuto. Si no, aparece **FAL** y hay que volver a realizar el proceso de autodiagnóstico.

## 5.8 Restablecimiento a la configuración de fábrica



### AVISO

#### Pérdida de datos

Cuando se hace un restablecimiento a la configuración de fábrica, todas las configuraciones específicas del usuario se vuelven a definir con su valor estándar. Asimismo, se eliminan todos los datos que se encuentran en la memoria.

- El instrumento está apagado.
- 1 Pulse **Read**, **Cal** y **Exit** simultáneamente y manténgalos pulsados durante 2 segundos.
    - ➔ Aparecerá **RST** en la pantalla.
  - 2 Pulse **Read**.
  - 3 Pulse **Exit**.
    - ➔ El instrumento se apaga.
    - ➔ Se restablece toda la configuración.

## 6 Conservación

### 6.1 Limpieza de la carcasa



#### AVISO

##### **Daños en el instrumento**

Asegúrese de que no entre líquido en el instrumento.  
Limpie cualquier derrame inmediatamente.

El medidor no necesita ningún tipo de mantenimiento, excepto limpiarlo de vez en cuando con un trapo húmedo. La carcasa está fabricada con acrilonitrilo butadieno estireno (ABS). Este material es sensible a algunos solventes orgánicos, como el tolueno, el xileno y la metiletilcetona (MEK).

- Limpie la carcasa del instrumento con un paño humedecido con agua y un detergente suave.

### 6.2 Mantenimiento del electrodo

- Asegúrese de que los electrodos de pH siempre estén llenos de la solución de llenado adecuada.
- Para lograr la máxima exactitud posible, debe eliminar con agua desionizada cualquier solución de llenado que se haya podido cristalizar e incrustar en la parte externa del electrodo.
- Guarde siempre el electrodo de acuerdo con las instrucciones del fabricante y no permita que se seque.

Los siguientes consejos pueden serle de ayuda si la pendiente del electrodo desciende de forma rápida o si su respuesta se ralentiza. Intente una de las siguientes opciones, según las muestras que use. Ejecute una nueva calibración tras el tratamiento.

Síntoma	Procedimiento
Acumulación de grasa o aceite.	Desengrase la membrana con algodón hidrófilo empapado en acetona o en una solución de jabón.
La membrana se ha secado.	Sumerja la punta del electrodo en una solución HCl 0,1 M durante la noche.
Acumulación de proteínas en el diafragma.	Elimine los depósitos sumergiendo el electrodo en una solución HCl/pepsina.
Contaminación por sulfuro de plata.	Elimine los depósitos sumergiendo el electrodo en una solución de tiourea.

#### **Aviso**

- Las soluciones de limpieza y llenado deben manipularse con la misma cautela que las sustancias tóxicas o corrosivas.
- Para resolver los problemas con los electrodos de pH, también puede visitar [www.electrodes.net](http://www.electrodes.net).

### 6.3 Mensajes de errores

Error	Descripción	Resolución
<b>Err 1</b>	Error de acceso a la memoria.	Restablezca la configuración de fábrica.
<b>Err 2</b>	El autodiagnóstico ha fallado.	Repita el procedimiento de autodiagnóstico y asegúrese de que pulsa las cinco teclas en un máximo de dos minutos.
<b>Err 3</b>	Los valores medidos están fuera del rango.	Asegúrese de que se ha retirado el tapón humectante del electrodo y que el electrodo está conectado y colocado adecuadamente en la solución de la muestra. Si no hay ningún electrodo conectado, enchufe la ficha de cortocircuito al enchufe.
<b>Err 4</b>	La temperatura del tampón de calibración está fuera del rango (de 5 a 40 °C).	Mantenga la temperatura dentro del rango para realizar la calibración (de 5 a 40 °C).
<b>Err 5</b>	La desviación está fuera del rango.	Asegúrese de que tiene el tampón correcto y de que es nuevo. Desconecte, limpie y/o sustituya el electrodo.



Error	Descripción	Resolución
<b>Err 6</b>	Pendiente fuera del rango.	Asegúrese de que tiene el tampón correcto y de que es nuevo. Desconecte, limpie y/o sustituya el electrodo.
<b>Err 7</b>	El medidor no puede reconocer el tampón (tampón incorrecto).	Asegúrese de que tiene el tampón correcto y de que es nuevo. Desconecte, limpie y/o sustituya el electrodo.
<b>Err 8</b>	La memoria está llena.	Borre la memoria.
<b>Err 9</b>	Los datos de medición no se pueden almacenar dos veces.	---

## 6.4 Límites de error

Mensaje	Descripción	Rango no aceptado	
<b>ERR 3</b>	Valor fuera del rango.	pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>FiveEasy™ &lt; -2,00 o &gt; 16,00 pH</li> <li>FiveEasy Plus™ &lt; 0,00 o &gt; 14,00 pH</li> </ul>
		mV	< -2 000 o > 2 000 mV
<b>ERR 4</b>	Temperatura del tampón fuera del rango.	T [C, F]	< 5 o > 40 °C, < 41 o > 104 °F
<b>ERR 5</b>	Desviación fuera del rango (primer punto de calibración)	Eref1 -Eb	≤ -35 o ≥ 35 mV
<b>ERR 6</b>	Pendiente fuera del rango (tras puntos de calibración).	Eref1 -Eb	< 85 % o > 110 %
<b>ERR 7</b>	Tampón incorrecto.	ΔEref1	< 60 mV

## 6.5 Eliminación de residuos

Conforme a las exigencias de la Directiva 2012/19/EU europea, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), este aparato no debe eliminarse con la basura doméstica. Esta prohibición es asimismo válida para los países que no pertenecen a la UE, cuyas normativas nacionales en vigor así lo reflejan.

Por favor, elimine este producto de acuerdo a las normativas locales en un lugar de recogida específico para aparatos eléctricos y electrónicos. Si tiene alguna pregunta al respecto, diríjase a las autoridades responsables o al distribuidor que le proporcionó el equipo. Si se transfiere este equipo, se deberá transferir también esta determinación.



## 7 Gama de productos

Medidor y kits	Descripción	N.º de referencia
F20-Meter	Medidor de pH/mV FiveEasy™ sin sensor	30266658
F20-Standard	Kit de medidor de pH/mV FiveEasy™ con sensor LE438	30266626
FP20-Meter	Medidor de pH/mV FiveEasy Plus™ sin sensor	30266627
FP20-Standard	Kit de medidor de pH/mV FiveEasy Plus™ con sensor LE438	30266628
FP20-Bio	Kit de medidor de pH/mV FiveEasy Plus™ con sensor LE410	30266629
FP20-Micro	Kit de medidor de pH/mV FiveEasy Plus™ con sensor LE422	30266940
FP20-TRIS	Kit de medidor de pH/mV FiveEasy Plus™ con sensor LE420	30266941

## 8 Accesorios

Elemento	N.º de referencia
Adaptador de corriente	11120270
Brazo para electrodo (incluye soporte de sensor y 2 polos)	30239139
Extensión de brazo para electrodo (polo adicional)	30239140
Tapones de goma para cubrir los orificios del brazo para electrodo (2 unidades)	51302952
Cubierta lateral para cubrir los orificios de los polos del brazo para electrodo	30239146
Ficha de cortocircuito BNC	30133643

Sensores	N.º de referencia
LE438	51340242
LE407	51340330
LE408	51340347
LE409	51340331
LE410	51340348
LE420	51340332
LE422	30089747
LE427	51340333
Sensor de temperatura NTC 30 kOhm	51300164

Soluciones	N.º de referencia
Bolsitas con solución tampón de pH 2,00, 30 x 20 ml	30111134
Solución tampón de pH 2,00, 250 ml	51350002
Solución tampón de pH 2,00, 6 x 250 ml	51350016
Bolsitas con solución tampón de pH 4,01, 30 x 20 ml	51302069
Solución tampón de pH 4,01, 250 ml	51350004
Solución tampón de pH 4,01, 6 x 250 ml	51350018
Bolsitas con solución tampón de pH 7,00, 30 x 20 ml	51302047
Solución tampón de pH 7,00, 250 ml	51350006
Solución tampón de pH 7,00, 6 x 250 ml	51350020
Bolsitas con solución tampón de pH 9,21, 30 x 20 ml	51302070
Solución tampón de pH 9,21, 250 ml	51350008
Solución tampón de pH 9,21, 6 x 250 ml	51350022
Bolsitas con solución tampón de pH 10,01, 30 x 20 ml	51302079
Solución tampón de pH 10,01, 250 ml	51350010
Solución tampón de pH 10,01, 6 x 250 ml	51350024
Bolsitas con solución tampón de pH 11,00, 30 x 20 ml	30111135
Solución tampón de pH 11,00, 250 ml	51350012
Solución tampón de pH 11,00, 6 x 250 ml	51350026
Bolsitas Rainbow I (10 bolsitas de pH 4,01/7,00/9,21)	51302068
Bolsitas Rainbow II (10 bolsitas de pH 4,01/7,00/10,00)	51302080
Botellas Rainbow I (2 x 250 ml de pH 4,01/7,00/9,21)	30095312
Botellas Rainbow II (2 x 250 ml de pH 4,01/7,00/10,00)	30095313
Solución de almacenamiento InLab (para todos los electrodos InLab de pH y Redox), 250 ml	30111142
Electrolito de 3 mol/l KCl, 25 ml	51343180
Electrolito de 3 mol/l KCl, 250 ml	51350072
Electrolito de 3 mol/l KCl, 6 x 250 ml	51350080
Solución HCl/pepsina (elimina la contaminación por proteínas), 250 ml	51350100

<b>Soluciones</b>	<b>N.º de referencia</b>
Solución de reactivación para electrodos de pH, 25 ml	51350104
Solución de tiourea (elimina la contaminación por sulfuro de plata), 250 ml	51350102

## 9 Datos técnicos de F20

### General

<b>Adaptador de CA de potencia nominal</b>	Tensión de línea	100-240 V de CA ~ ± 10 %
	Frecuencia de entrada	50/60 Hz
	Tensión de salida	12 V de CC = Para su uso con fuentes de alimentación con certificado CSA (o equivalente), con salida de circuito limitada.
<b>Potencia nominal del instrumento</b>	Tensión de entrada	9-12 V =
	Potencia de consumo	1 W
<b>Dimensiones</b>	Altura (sin soporte de sensor)	70 mm
	Anchura	227 mm
	Profundidad	147 mm
	Peso	0,63 kg
<b>Pantalla</b>	LCD	LCD segmentado de 4,3"
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura de funcionamiento	De 0 a 40 °C
	Humedad relativa	Del 5 % al 85 % (sin condensación) de 31 °C a 40 °C con descenso lineal al 50 %
	Categoría de sobretensión	Clase II
	Grado de contaminación	2
	Altitud máxima de funcionamiento	2 000 m por encima del nivel del mar
	Ámbito de aplicación	Uso en interiores
<b>Materiales</b>	Carcasa	ABS
	Ventana	Metacrilato de polimetilo (PMMA)

### Medición

<b>Parámetros</b>	pH, mV	
<b>Entradas de sensor</b>	pH/mV	BNC, impedancia > 10 <sup>12</sup> Ω
	Temperatura	RCA (cincha), NTC 30 kΩ
<b>Conectores</b>	Entrada analógica	Sí
<b>pH</b>	Rango de medición	De 0,00 a 14,00 pH
	Resolución	0,01 pH
	Límites de error	± 0,01 pH
<b>mV</b>	Rango de medición	De -2 000 a 2 000 mV
	Resolución	1 mV
	Límites de error	± 1 mV
<b>Temperatura</b>	Rango de medición	De 0 a 100 °C (de 32 a 212 °F)
	Resolución	0,1 °C
	Límites de error	± 0,5 °C
	ATC/MTC	Sí
<b>Calibración</b>	Puntos de calibración	3
	Grupos de tampones predefinidos	4
	Reconocimiento automático de tampones	Sí
	Métodos de calibración	Lineal

<b>Medición general</b>	Registro de punto final automático y manual	Sí
	Señal de punto final acústica	Sí
	Señal de punto final visual	Sí
<b>Almacenamiento/seguridad de los datos</b>	Tamaño de la memoria	Calibración actual

## 10 Datos técnicos de FP20

### General

<b>Adaptador de CA de potencia nominal</b>	Tensión de línea	100-240 V de CA ~ ± 10 %
	Frecuencia de entrada	50/60 Hz
	Tensión de salida	12 V de CC = Para su uso con fuentes de alimentación con certificado CSA (o equivalente), con salida de circuito limitada.
<b>Potencia nominal del instrumento</b>	Tensión de entrada	9-12 V =
	Potencia de consumo	1 W
<b>Dimensiones</b>	Altura (sin soporte de sensor)	70 mm
	Anchura	227 mm
	Profundidad	147 mm
	Peso	0,63 kg
<b>Pantalla</b>	LCD	LCD segmentado de 4,3"
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura de funcionamiento	De 0 a 40 °C
	Humedad relativa	Del 5 % al 85 % (sin condensación) de 31 °C a 40 °C con descenso lineal al 50 %
	Categoría de sobretensión	Clase II
	Grado de contaminación	2
	Altitud máxima de funcionamiento	2 000 m por encima del nivel del mar
	Ámbito de aplicación	Uso en interiores
<b>Materiales</b>	Carcasa	ABS
	Ventana	Metacrilato de polimetilo (PMMA)

### Medición

<b>Parámetros</b>	pH, mV	
<b>Entradas de sensor</b>	pH/mV	BNC, impedancia > 10 <sup>12</sup> Ω
	Temperatura	Cincha, NTC 30 kΩ
<b>Conectores</b>	Interfaz RS232	Sí
	Interfaz USB	Sí
	Entrada de referencia	Sí
<b>pH</b>	Rango de medición	De -2,00 a 16,00 pH
	Resolución	0,01 pH
	Límites de error (entrada del sensor)	± 0,01 pH
<b>mV</b>	Rango de medición	De -2 000 a 2 000 mV
	Resolución	1 mV
	Límites de error	± 1 mV
<b>Temperatura</b>	Rango de medición	De -5 a 105 °C (de 23 a 221 °F)
	Resolución	0,1 °C
	Límites de error	± 0,3 °C
	ATC/MTC	Sí
<b>Calibración</b>	Puntos de calibración	5
	Grupos de tampones predefinidos	4
	Reconocimiento automático de tampones	Sí
	Métodos de calibración	Lineal/segmentada

<b>Medición general</b>	Registro de punto final automático y manual	Sí
	Señal de punto final acústica	Sí
	Señal de punto final visual	Sí
<b>Almacenamiento/seguridad de los datos</b>	Tamaño de la memoria	200 mediciones, calibración actual



## 11 Anexo

### B1 METTLER TOLEDO USA (ref. 25 °C)

T [°C]	1.68	4.01	7.00	10.01
5	1.67	4.00	7.09	10.25
10	1.67	4.00	7.06	10.18
15	1.67	4.00	7.04	10.12
20	1.68	4.00	7.02	10.06
<b>25</b>	<b>1.68</b>	<b>4.01</b>	<b>7.00</b>	<b>10.01</b>
30	1.68	4.01	6.99	9.97
35	1.69	4.02	6.98	9.93
40	1.69	4.03	6.97	9.89

### B2 METTLER TOLEDO Europe (ref. 25 °C)

T [°C]	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
5	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36
20	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
<b>25</b>	<b>2.00</b>	<b>4.01</b>	<b>7.00</b>	<b>9.21</b>	<b>11.00</b>
30	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46

### B3 JJG119 (ref. 25 °C)

T [°C]	1.680	4.003	6.864	9.182	12.460
5	1.669	3.999	6.949	9.391	13.210
10	1.671	3.996	6.921	9.330	13.011
15	1.673	3.996	6.898	9.276	12.820
20	1.676	3.998	6.879	9.226	12.637
<b>25</b>	<b>1.680</b>	<b>4.003</b>	<b>6.864</b>	<b>9.182</b>	<b>12.460</b>
30	1.684	4.010	6.852	9.142	12.292
35	1.688	4.019	6.844	9.105	12.130
40	1.694	4.029	6.838	9.072	11.975

### B4 JIS Z 8802 (ref. 25 °C)

T [°C]	1.679	4.008	6.865	9.180
5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225
<b>25</b>	<b>1.679</b>	<b>4.008</b>	<b>6.865</b>	<b>9.180</b>
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
40	1.694	4.035	6.838	9.068





## **Para proteger el futuro de su producto:**

El servicio de METTLER TOLEDO garantiza la calidad, la precisión de medición y la conservación del valor de este producto en los años venideros.

Solicite más detalles sobre las atractivas condiciones de nuestro servicio.

[www.mt.com/phlab](http://www.mt.com/phlab)

Para más información

### **Mettler-Toledo GmbH**

Im Langacher 44  
8606 Greifensee, Switzerland  
Tel. +41 22 567 53 22  
Fax +41 22 567 53 23  
[www.mt.com/contact](http://www.mt.com/contact)

Reservadas las modificaciones técnicas.  
© Mettler-Toledo GmbH 04/2021  
30266872C



30266872