

# Manual de funcionamiento Spectroquant® Prove plus

Spectroquant® Prove

Espectrofotómetro 100 plus • 300 plus • 600 plus



**MERCK**



<b>1</b>	<b>Espectrofotómetros .....</b>	<b>8</b>
1.1	Fotometría .....	8
1.2	Los espectrofotómetros .....	9
<b>2</b>	<b>Kits de ensayos fotométricos .....</b>	<b>10</b>
2.1	Principio básico.....	10
2.1.1	Tests en cubetas Spectroquant®.....	10
2.1.2	Tests con reactivos Spectroquant® .....	11
2.2	Notas para uso práctico .....	12
2.2.1	Intervalo de medición .....	12
2.2.2	Influencia del pH.....	13
2.2.3	Influencia de la temperatura .....	13
2.2.4	Estabilidad temporal .....	14
2.2.5	Influencia de sustancias extrañas .....	14
2.2.6	Dosificación de los reactivos .....	15
2.2.7	Estabilidad de los reactivos.....	15
<b>3</b>	<b>Preparación de la muestra .....</b>	<b>16</b>
3.1	Obtención de las muestras .....	16
3.2	Análisis preliminares .....	16
3.3	Dilución .....	17
3.4	Filtración .....	18
3.5	Homogenización .....	19
3.6	Descomposición.....	19
<b>4</b>	<b>Sistema de pipeteado.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Aseguramiento de la calidad analítica (ACA).....</b>	<b>22</b>
5.1	Control de calidad en el fabricante .....	22
5.2	Control de calidad para el usuario .....	24
5.2.1	Chequeo del espectrofotómetro.....	25
5.2.2	Comprobación del sistema completo .....	26
5.2.3	Comprobación de pipetas .....	27
5.2.4	Comprobación de los termorreactores .....	27
5.2.5	Análisis de los errores de manejo .....	28
5.3	Determinación de las influencias de la muestra (Efectos de la matriz) .....	28
5.4	Definición de los errores .....	28
<b>6</b>	<b>Información general.....</b>	<b>30</b>
6.1	Contenido del envase .....	30
6.2	Información general del instrumento .....	30
6.3	Pantalla e interfaz de usuario.....	31
<b>7</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>39</b>
7.1	Indicaciones de uso.....	40
7.2	Instrucciones de seguridad generales .....	40
7.2.1	Función y seguridad operativa.....	40
7.3	Grupo objetivo y cualificación del usuario .....	40
7.4	Manipulación de sustancias peligrosas .....	41

## 8 Procedimientos iniciales ..... 42

8.1	Observaciones generales sobre manipulación .....	42
8.2	Configuración inicial .....	42
8.2.1	Conexión a la fuente de alimentación .....	42
8.2.2	Primer encendido .....	43
8.2.3	Configuración del idioma .....	44
8.2.4	Configuración de fecha, hora y país específico .....	44
8.2.5	Auto-Chequeo.....	45
8.3	Conexión de dispositivos periféricos opcionales .....	46
8.3.1	Puertos de comunicación .....	46
8.3.2	Impresora .....	46
8.3.3	Memoria USB.....	47
8.3.4	Lector de código de barras.....	47

## 9 Funcionamiento ..... 48

9.1	Encendido o apagado del espectrofotómetro .....	48
9.2	Configuración del sistema .....	50
9.2.1	Información.....	51
9.2.2	Interfaz.....	52
9.2.3	Región .....	52
9.2.4	Calidad .....	55
9.2.5	Automatización .....	57
9.2.6	Gestión de usuarios .....	59
9.2.7	Servicio .....	60
9.2.8	Actualizaciones .....	62
9.2.9	Red y Prove Connect.....	63
9.3	Mediciones.....	64
9.3.1	Realización de una medición .....	65
9.4	Ajuste a cero.....	67
9.4.1	Notas sobre el ajuste a cero.....	67
9.4.2	¿Cuándo repetir el ajuste a cero? .....	68
9.4.3	Ajuste a cero para métodos de medición de concentración .....	69
9.4.4	Ajuste a cero para mediciones de absorbancia/transmitancia (Menú AdHoc) .....	69
9.4.5	Ajuste a cero para medición del espectro.....	70
9.4.6	Ajuste a cero para mediciones de cinética .....	70
9.5	Lista de métodos .....	70
9.5.1	Selección manual de un método .....	70
9.5.2	Búsqueda y filtrado de la lista de métodos .....	71



9.6	Programación de un método definido por el usuario .....	72
9.6.1	Métodos de concentración definidos por el usuario .....	73
9.6.2	Datos de calibración y función de calibración para métodos de una sola longitud de onda .....	73
9.6.3	Programación o modificación de los métodos definidos por el usuario (una sola longitud de onda) .....	74
9.6.4	Datos de calibración y función de calibración de métodos especiales (p. ej. longitudes de onda múltiples) .....	84
9.6.5	Programación o modificación de los métodos especiales (p. ej. longitudes de onda múltiples) .....	84
9.6.6	Programación de un espectro definido por el usuario .....	88
9.6.7	Programación de una cinética definido por el usuario .....	90
9.6.8	Copia o duplicado de un método definido por el usuario .....	92
9.6.9	Modificación de un método de usuario de la lista de métodos .....	93
9.6.10	Eliminación de un método de usuario de la lista de métodos .....	93
9.6.11	Exportación de los métodos definidos por el usuario a una memoria USB .....	94
9.7	Medición en modo Concentración .....	95
9.7.1	Medición de ensayos en cubeta con un código de barras .....	95
9.7.2	Medición de ensayos con reactivos con AutoSelector .....	97
9.7.3	Medición de ensayos sin reactivos y métodos definidos por el usuario .....	98
9.7.4	Excediendo los límites superior o inferior del intervalo de medición .....	99
9.7.5	Ajustes específicos del método para el modo Concentración .....	100
9.7.6	Medición de muestras diluidas .....	101
9.7.7	Valor del blanco de la muestra .....	102
9.7.8	Valor del blanco del reactivo .....	104
9.7.9	Corrección automática por turbidez .....	106
9.7.10	Recalibración por el usuario (Ajuste de estándar) .....	107
9.7.11	MatrixCheck .....	111
9.7.12	Área definida por el usuario .....	114
9.7.13	Diferenciación .....	116
9.7.14	Plausibilidad .....	117
9.8	Medición AdHoc (sin selección de un método determinado) .....	119
9.8.1	Medición ABS/TRANS AdHoc .....	120
9.8.2	Medición de espectro AdHoc .....	121
9.8.3	Medición cinética AdHoc .....	123
9.9	Espectro .....	125
9.9.1	Información general .....	125
9.9.2	Registro espectral .....	125
9.9.3	Evaluación de un espectro .....	127

9.10	Cinética .....	128
9.10.1	Información general.....	128
9.10.2	Registro de la cinética .....	128
9.10.3	Evaluación de una cinética.....	130
9.11	ACA (Aseguramiento de calidad analítica).....	131
9.11.1	Control del espectrofotómetro (ACA1) .....	131
9.11.2	Control total del sistema (ACA2).....	133
9.11.3	Descripción del ACA.....	134
9.11.4	Realización de la verificación del estado ACA1 .....	135
9.11.5	Realización de la verificación del estado de ACA2 .....	136
9.11.6	Lista de selección de ACA1 .....	137
9.11.7	Activación y desactivación de un ensayo ACA1 .....	138
9.11.8	Modificación de un ensayo de ACA1 .....	138
9.11.9	Realización de un ensayo de ACA1 .....	141
9.11.10	Creación de un ensayo de ACA1 definido por el usuario .....	143
9.11.11	Lista de selección de ACA2 .....	144
9.11.12	Activación y desactivación de un ensayo de ACA2 .....	145
9.11.13	Modificación de un ensayo de ACA2 .....	145
9.11.14	Realización de un ensayo de ACA2 .....	148
9.11.15	Realización de la PipeCheck .....	150
9.12	Timer .....	153
9.13	Resultados y conjunto de datos de medición .....	154
9.13.1	Visualización de los resultados .....	155
9.13.2	Mostrar detalles de un resultado.....	156
9.13.3	Filtración de los resultados para mayor procesamiento de los conjuntos de datos de medición .....	157
9.13.4	Panorama – Tarjeta de control de valor.....	158
9.13.5	Impresión de los resultados y de los conjuntos de datos de medición .....	159
9.13.6	Borrado de resultados .....	160
9.13.7	Exportación de los resultados y de los conjuntos de datos de medición .....	160
	Transferencia de datos desde Spectroquant® Prove plus con un medio de memorización USB .....	160
9.14	Gestión de usuarios.....	162
9.14.1	Activación y desactivación de la función de gestión de usuarios .....	163
9.14.2	Creación de una cuenta de administrador o de usuario .....	164
9.14.3	Modificación o eliminación de un usuario .....	165
9.15	Inicio y cierre de sesión .....	166
9.15.1	Cambio de contraseña con derechos de usuario solo .....	167

<b>10 Mantenimiento y limpieza .....</b>	<b>168</b>
10.1 Cambio de la batería de compensación .....	168
10.2 Cambio de la lámpara de halógeno (Prove 100 plus) .....	169
10.3 Limpieza.....	170
10.3.1 Limpieza de la carcasa y la pantalla .....	170
10.3.2 Limpieza del compartimiento para cubetas.....	171
10.3.3 Limpieza de la tapa del compartimiento para cubetas y la cavidad posterior .....	173
10.3.4 Limpieza de la lente del detector .....	174
<b>11 Causas de error y resolución de problemas.....</b>	<b>176</b>
<b>12 Datos técnicos .....</b>	<b>178</b>
12.1 Spectroquant® Prove 100 plus .....	178
12.2 Spectroquant® Prove 300 plus .....	180
12.3 Spectroquant® Prove 600 plus .....	182
<b>13 Accesorios y medios de ensayo .....</b>	<b>184</b>
13.1 Accesorios .....	184
13.2 Equipo opcional y cables de conexión .....	184
13.3 Medios de ensayo .....	185
<b>14 Anexo .....</b>	<b>186</b>
<b>15 Lista de iconos inteligentes de la pantalla.....</b>	<b>188</b>
<b>16 Contenidos de los archivos de registro.....</b>	<b>195</b>
16.1 Archivo de registro de errores (Error).....	195
16.2 Archivo de registro de usuario (User) .....	195
16.3 Archivo de registro de servicio (Service) .....	196

# 1 Espectrofotómetros

## 1.1 Fotometría

Cuando se transmite un haz de luz a través de una solución coloreada, este haz pierde su intensidad. En otras palabras, una parte de la luz es absorbida por la solución. Dependiendo de la sustancia en cuestión, esta absorción se produce a longitudes de onda específicas.

Se utilizan monocromadores (por ejemplo, filtros de interferencia de banda estrecha, retículos) para seleccionar la longitud de onda del espectro total de una lámpara halógena de wolframio (espectro visible), una lámpara de deuterio (espectro UV) o una lámpara de xenón.

La intensidad de la absorción puede caracterizarse utilizando la transmitancia  $T$  (o  $T$  en porcentaje).

$$T = I/I_0$$

$I_0$  = Intensidad inicial de la luz

$I$  = Intensidad de la luz transmitida

Si la luz no es absorbida en absoluto por una solución, esta solución tiene una transmitancia del 100 %; una absorción completa de la luz en la solución significa una transmitancia del 0 %.

La medida utilizada generalmente para la absorción de la luz es la absorbancia ( $A$ ), ya que se relaciona directamente con la concentración de la sustancia absorbente. Existe la siguiente conexión entre la absorbancia y la transmitancia:

$$A = -\log T$$

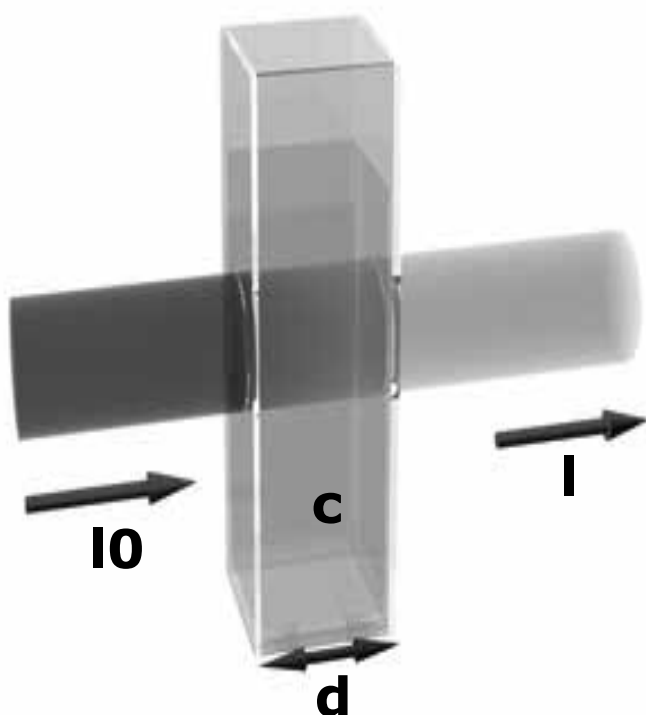
Experimentos realizados por BOUGUER (1698–1758) y LAMBERT (1728–1777) demostraron que la absorbancia depende del grosor de la capa absorbente de la cubeta utilizada. La relación entre la absorbancia y la concentración del analito en cuestión la descubrió BEER (1825–1863). La combinación de esas dos leyes naturales llevó a la obtención de la ley de Lambert-Beer, que puede describirse según la siguiente ecuación:

$$A = \epsilon_{\lambda} \cdot c \cdot d$$

$\epsilon_{\lambda}$  = Absortividad molar, en  $\text{l/mol} \times \text{cm}$

$d$  = Longitud de la trayectoria de la cubeta, en  $\text{cm}$

$c$  = Concentración del analito, en  $\text{mol/l}$



## 1.2 Los espectrofotómetros

Los espectrofotómetros que pertenecen al sistema de análisis Spectroquant® difieren de los espectrofotómetros convencionales en los siguientes aspectos importantes:

- Las funciones de calibración de todos los kits de ensayo se almacenan electrónicamente
- El valor de la medición puede leerse inmediatamente en la pantalla en la forma deseada
- El método para los kits de ensayo (ensayos en cubeta y con reactivos) que pertenecen al sistema de análisis Spectroquant® se selecciona automáticamente mediante el escaneo del código de barras
- Los formatos de todas las cubetas utilizadas se identifican de manera automática y el intervalo de medición correcto se selecciona también automáticamente
- El ACA respaldado por el instrumento asegura que los resultados de la medición puedan utilizarse como resultados analíticos seguros, reproducibles y reconocidos
- Pueden descargarse nuevos métodos del sitio de Internet [www.sigmaaldrich.com/photometer-service](http://www.sigmaaldrich.com/photometer-service) y guardarse permanentemente en el equipo

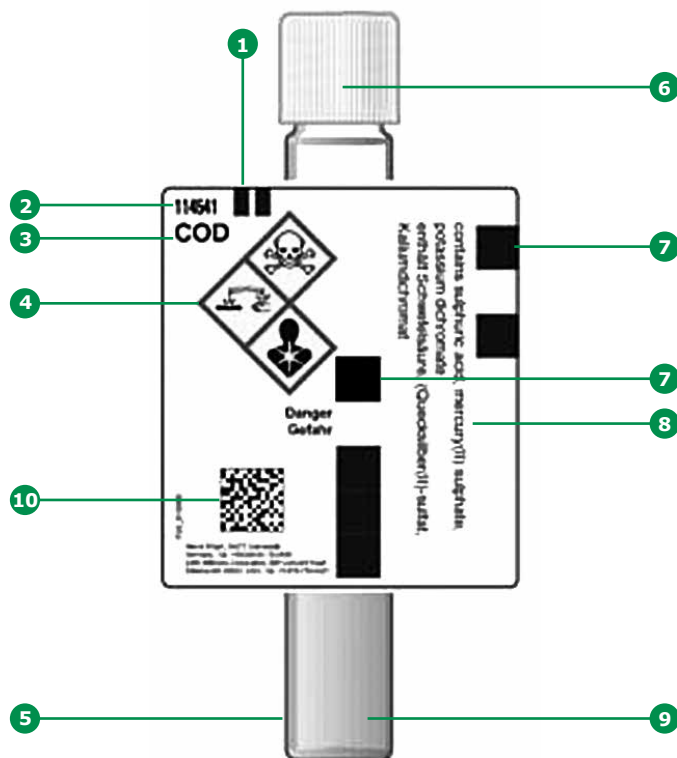
En el [capítulo 6](#) y en los Métodos de análisis y Apéndices encontrará información sobre los datos técnicos y las instrucciones de utilización. También pueden encontrarse en Internet.

### 2.1 Principio básico

Mediante el uso de reactivos, el componente de la muestra que se va a analizar, se convierte, a través de una reacción específica, en un compuesto coloreado. Los reactivos o mezclas de reactivos contienen, además del reactivo selectivo para el parámetro que va a determinarse, una serie de sustancias auxiliares que son esenciales para el curso de la reacción. Entre ellas se cuentan, por ejemplo, los tampones para ajustar el pH al valor óptimo para la reacción y los agentes enmascarantes que suprimen o reducen al mínimo la influencia de los iones que causan interferencias.

En la mayoría de los casos, las reacciones de color se basan en métodos analíticos normalizados que fueron optimizados de manera específica para facilitar su uso, disminuir la carga laboral y acortar los tiempos de reacción. Además, se utilizan también métodos citados en la bibliografía o desarrollados por nosotros mismos. En el prospecto del envase o en la descripción del parámetro se especifican los detalles relativos a los procedimientos de referencia respectivos.

#### 2.1.1 Tests en cubetas Spectroquant®

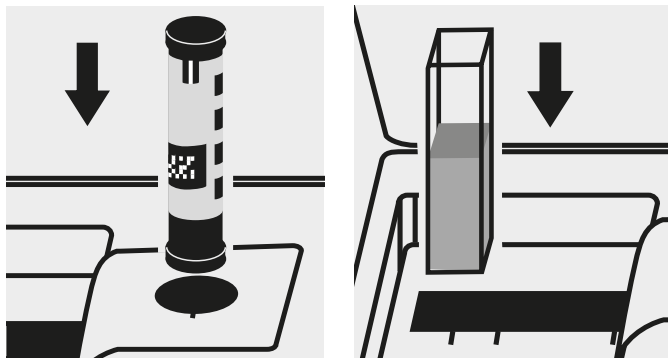


- 1 Marca de identificación para la correcta inserción en el compartimiento para cubetas del espectrofotómetro
- 2 N° de catálogo del kit de ensayo
- 3 Designación del kit de ensayo
- 4 Frases de riesgo
- 5 Cubeta especial en calidad óptica
- 6 Tapa de cierre hermético
- 7 Código de barras para identificación en los fotómetros NOVA y Pharo
- 8 Detalles relativos al contenido
- 9 Alta precisión en la dosificación del reactivo
- 10 Código de barras en dos dimensiones para identificación en los espectrofotómetros Prove plus

#### Otros reactivos

Ciertos tests en cubetas, por ejemplo, los de determinación de la DQO o de nitratos, contienen todos los reactivos necesarios en las cubetas y solo hay que añadir la muestra con una pipeta. En otros ensayos, sin embargo, por razones de compatibilidad química, es necesario separar el análisis en dos o tres mezclas de reactivos diferentes. En esos casos, además de la muestra debe añadirse también una cantidad medida de un reactivo.

### 2.1.2 Tests con reactivos Spectroquant®

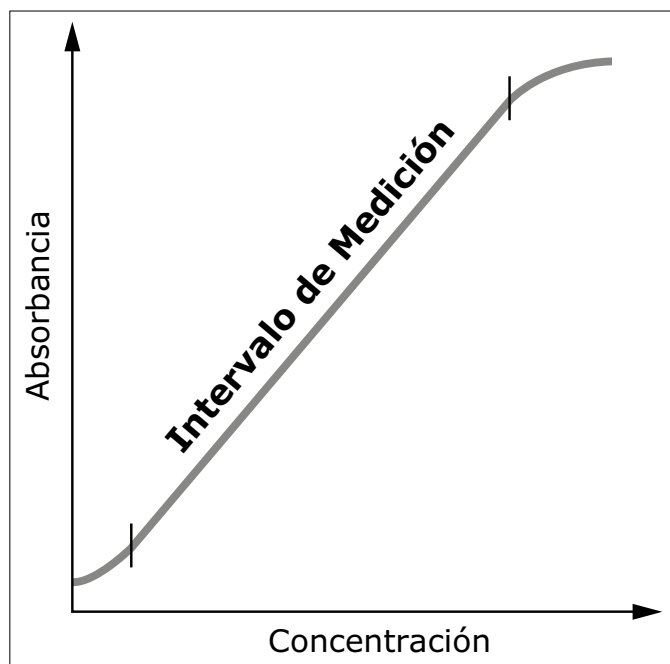


El principio en el que se basa estos ensayos es que los reactivos necesarios para la reacción de color se combinan en forma de concentrados líquidos o de mezclas de sustancias sólidas. Se añaden a la muestra una pocas gotas del concentrado de reactivos. Esto significa que no es necesario diluir la muestra, lo que, a su vez, aumenta la sensibilidad de la detección. Se prescinde del procedimiento generalmente empleado en la fotometría clásica, mediante el cual se completa la muestra hasta un volumen definido en un matraz aforado.

El método se selecciona automáticamente mediante el escaneado del código de barras por el AutoSelector. Los formatos de todas las cubetas utilizadas se identifican de manera automática y el intervalo de medición correcto se selecciona también automáticamente. Después se muestra, también de manera automática, el resultado en la pantalla.

## 2.2 Notas para uso práctico

### 2.2.1 Intervalo de medición



En fotometría es una práctica convencional medir contra el valor del blanco del reactivo, donde el análisis se realiza «ciego», es decir, sin añadir analito. En vez del volumen de la muestra, se utiliza la cantidad correspondiente de agua destilada o agua DI. Este valor del **blanco del reactivo** viene ya guardado en los espectrofotómetros que pertenecen al sistema de análisis Spectroquant®, lo que significa que, dada la elevada reproducibilidad de lote, es posible liberarnos de una medición separada del blanco del reactivo. En el límite inferior del intervalo de medición, puede mejorarse la precisión de la determinación realizando la medida contra un blanco de reactivo preparado por separado. En algunos casos, la intensidad del color de la solución, y por tanto la absorbancia, pueden volver a caer cuando haya concentraciones muy elevadas del analito (véase el prospecto del envase del kit de ensayo).

La intensidad del color de una solución, medida como la absorbancia, es proporcional a la concentración del analito correspondiente solo dentro de un intervalo específico. Este intervalo de medición (intervalo eficaz) se guarda electrónicamente en los espectrofotómetros para cada kit de ensayo determinado.

Por debajo del intervalo de medición especificado, debe utilizarse o bien una cubeta diferente o bien otro procedimiento. **El límite inferior del intervalo de medición** o bien adopta la forma de no linealidad de la curva de calibración, como se muestra en la figura, o bien viene dado por el límite de detección del método. **El límite de detección del método** de un método analítico es la menor concentración del analito en cuestión que puede medirse cuantitativamente con un grado definido de probabilidad (por ejemplo, el 99 %). **El límite superior del intervalo de medición** es el punto en el cual acaba la correlación lineal entre la concentración y la absorbancia. En tal caso, la muestra debe diluirse en consecuencia para que se sitúe idealmente en la mitad del intervalo eficaz (medido con el error mínimo).



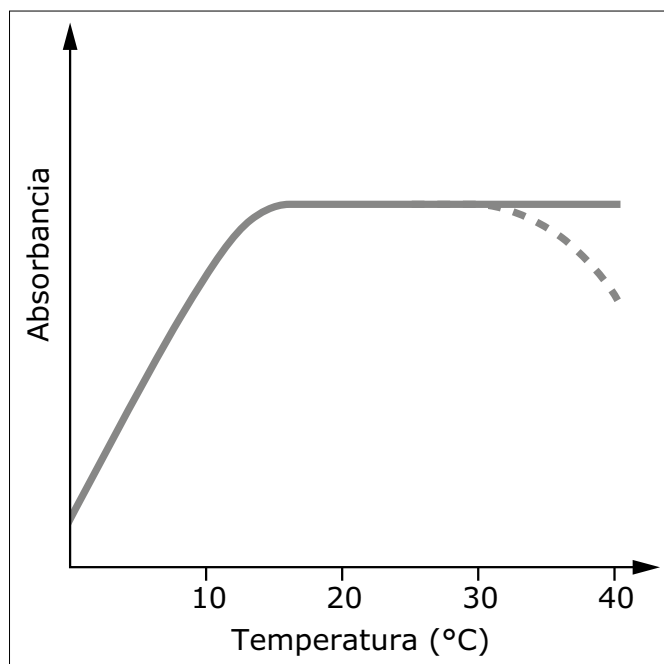
### 2.2.2 Influencia del pH

Las reacciones químicas siguen un curso óptimo solo dentro de un cierto intervalo de pH. Los reactivos contenidos en los kits de ensayo producen un tamponamiento adecuado de las disoluciones de la muestra y aseguran la obtención del pH óptimo para la reacción en cuestión.

Las disoluciones de muestra muy ácidas ( $\text{pH} < 2$ ) y muy alcalinas ( $\text{pH} > 12$ ) pueden impedir el ajuste del pH a un intervalo óptimo, ya que bajo ciertas circunstancias, la capacidad de tamponamiento de los reactivos del kit de ensayo puede no ser suficiente. Cualquier corrección necesaria se hace mediante la adición gota a gota de ácido diluido (reduce el pH) o de una lejía diluida (eleva el pH), comprobando el pH con las tiras indicadoras adecuadas después de la adición de cada gota. La adición del ácido o la lejía produce una dilución de la solución problema. Cuando se añaden hasta cinco gotas a 10 ml de muestra, puede despreciarse el cambio de volumen, ya que el error resultante es inferior al 2 %. La adición de cantidades mayores debe considerarse debidamente ajustando como corresponda el volumen de la muestra.

Los valores de pH especificados para la solución de la muestra y, donde sea aplicable, para la medición de la solución, se definen en los correspondientes prospectos de envase y en los capítulos Métodos de análisis y Apéndices.

### 2.2.3 Influencia de la temperatura



La temperatura de la solución de la muestra y de los reactivos puede tener un efecto sobre la reacción de color y, por tanto, sobre el resultado de la medición. En la figura se ilustra el curso típico de la temperatura.

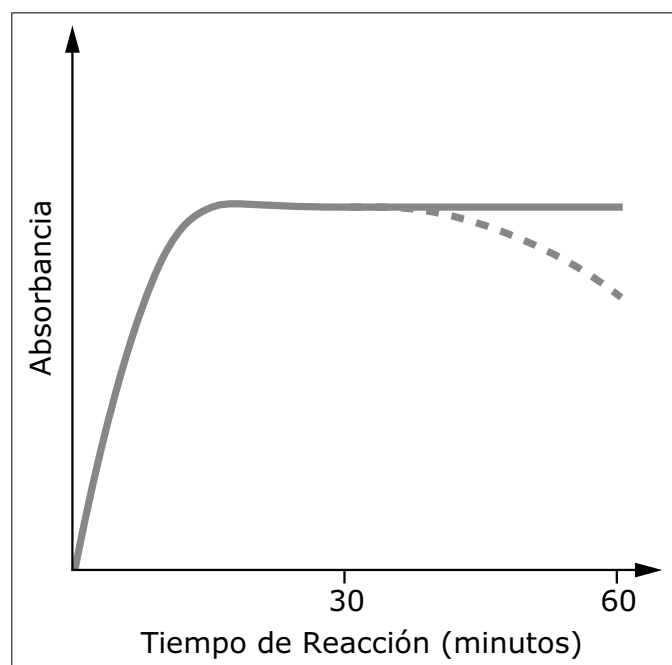
Si la temperatura de la muestra es inferior a 15 °C, deberá contarse con la posibilidad de resultados bajos falsos. Temperaturas que superan los 30 °C en general influyen en la estabilidad del compuesto que se forma en la reacción.

La temperatura óptima de la reacción de color se especifica en los correspondientes prospectos de envase de los kits de ensayo Spectroquant®.

#### PRECAUCIÓN

Después de procedimientos de descomposición térmica, de la determinación de la DQO o del contenido total de nitrógeno, fósforo o metal, debe darse un tiempo de espera suficiente para permitir que la solución se enfríe a la temperatura ambiente.

### 2.2.4 Estabilidad temporal



La mayor parte de las reacciones de color requieren un cierto tiempo para alcanzar la intensidad de color máxima. La curva continua, de la figura de arriba, da una impresión esquemática de un curso temporal típico. La curva discontinua muestra el comportamiento de las reacciones de color relativamente inestables con el tiempo. El tiempo de reacción especificado en las instrucciones de trabajo hace referencia al periodo transcurrido entre la adición del último reactivo y la medición real. Además, en los prospectos de envase de cada kit de ensayo se especifica también el intervalo de tiempo en el cual no cambia el valor de la determinación. El intervalo temporal máximo es de 60 minutos; no debe superarse este tiempo, incluso en el caso de reacciones de color estables.

### 2.2.5 Influencia de sustancias extrañas

La presencia de sustancias extrañas en la solución de la muestra pueden

- elevar el valor de la determinación como consecuencia de una amplificación de la reacción
- reducir el valor de la determinación como consecuencia de una prevención de la reacción

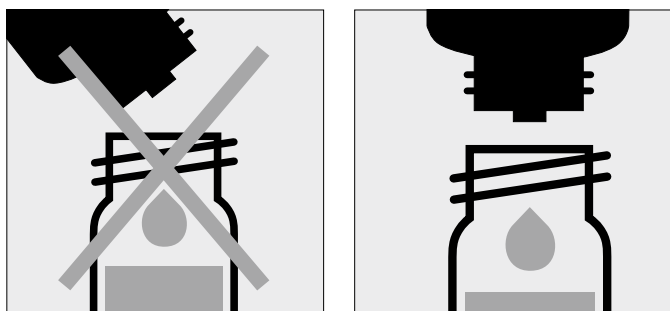
En los prospectos de envase correspondientes se cuantifican en forma tabular esos efectos para los iones extraños más importantes. Se han determinado los límites de tolerancia para cada tipo de ion; no pueden evaluarse de manera acumulada.

#### Idoneidad para su uso en agua de mar

En la tabla del Anexo 1 se proporciona información sobre la idoneidad de los ensayos en conexión con el agua de mar y también sobre las tolerancias para las concentraciones salinas.

### 2.2.6 Dosificación de los reactivos

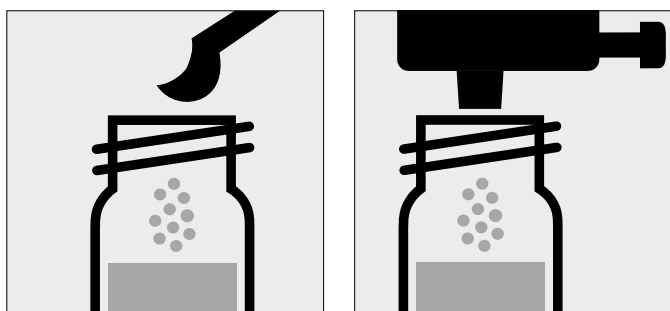
Se dosifican cantidades pequeñas de líquidos contando el número de gotas que caen de un frasco hermético.



#### PRECAUCIÓN

Cuando se utilicen frascos cuentagotas es extremadamente importante que el frasco se mantenga en vertical y que las gotas se añadan lentamente (aprox. 1 gota por segundo). Si no se hace así, no se conseguirá el tamaño correcto de la gota y, por tanto, la cantidad correcta de reactivo.

Para cantidades de líquido mayores o para la dosificación exacta de cantidades de reactivo más pequeñas, debe utilizarse una pipeta de émbolo. En estos casos, los frascos de reactivo no están equipados con un cuentagotas.



Las sustancias sólidas se dosifican o bien con un dosificador o bien con las microcucharas que vienen integradas en el tapón de rosca del correspondiente frasco de reactivo. El dosificador se utiliza para reactivos sólidos o mezclas de reactivos que sean ligeras. En todos los demás casos, las sustancias se dosifican con la microcucharada.

Para lograr este objetivo hay que rozar la cuchara con el borde del frasco de reactivo.

En el primer uso, sustituya el tapón de rosca negro del frasco de reactivo por el dosificador. Sostenga el frasco de reactivo en vertical y, en cada dosificación, apriete del todo el envase del dosificador. Antes de cada administración, asegúrese de que el envase está completamente retraído.

#### PRECAUCIÓN

Vuelva a cerrar el frasco de reactivo con el tapón de rosca negro al final de la serie de medidas, ya que la absorción de humedad atmosférica deteriora la función del reactivo.

### 2.2.7 Estabilidad de los reactivos

En la mayoría de los casos, los kits de ensayo Spectroquant® son estables durante tres años cuando se conservan en una zona fría y seca. Unos pocos kits de ensayo tienen un periodo de validez inferior, de 18 o 24 meses, o deben conservarse en un frigorífico.

Las cubetas para ensayo de la DQO deben conservarse protegidas de la luz. La fecha de caducidad de cada envase unitario está impresa en la etiqueta exterior. El periodo de validez puede reducirse cuando los frascos de reactivo no se cierran bien después de su uso o cuando el kit de ensayo se conserva a temperaturas más altas que las especificadas.

# 3 Preparación de la muestra

La preparación de la muestra cubre todas las etapas necesarias antes de que se realice el análisis real.

## 3.1 Obtención de las muestras

La obtención de las muestras es la **primera etapa, y la más importante**, en el proceso de obtención del resultado correcto del análisis. Ni siquiera el método de análisis más exacto puede corregir los errores cometidos en el proceso de obtención de la muestra. El objetivo del procedimiento de muestreo es obtener **una muestra con una composición representativa**. La condición previa más importante para obtener una muestra representativa es la identificación de la zona de muestreo adecuada. Aquí, debe tenerse en cuenta que la solución que vaya a investigarse puede mostrar diversas concentraciones en diferentes lugares y en momentos diferentes.

En la obtención de muestras, debe distinguirse entre los métodos manuales y los automáticos. En muchos casos, solo puede obtenerse una imagen verdadera de la composición promedio de la muestra una vez recogidas diversas muestras individuales; esto puede hacerse a mano o con un muestreador automático.

Para recibir las muestras, por regla general, son convenientes los recipientes limpios de plástico o vidrio con una capacidad de contenido de 500 ó 1000 ml. Deben enjuagarse varias veces, bajo agitación vigorosa, con el agua que vaya a investigarse, y luego llenarse sin burbujas de aire y cerrarse herméticamente de inmediato. Los recipientes deben protegerse de los efectos del aire y el calor, y a continuación deben enviarse lo antes posible para que se realicen el resto de etapas analíticas. En casos excepcionales, pueden tomarse medidas de conservación en forma de breve refrigeración a una temperatura comprendida entre +2 y +5 °C y conservación química.

Se encontrarán más indicaciones útiles sobre recipientes de muestra convenientes para determinados analitos y sobre las condiciones admisibles de conservación y almacenamiento

en la norma EN ISO 5667-3, Water quality – Sampling – Part 3 : Preservation and handling of water samples (ISO 5667-3:2018).

Parámetro	Conservación
DQO	+2 a +5 °C máx. 24 h o -18 °C máx. 14 días
Compuestos de N: NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N	analizar de inmediato, sólo en casos excepcionales, entre +2 y +5 °C máx. 6 h
Compuestos de P: PO <sub>4</sub> -P, P total	conservación durante poco tiempo, sin conservantes; con ácido nítrico a pH 1, máx. 4 semanas
Metales pesados	conservación durante poco tiempo, sin conservantes; con ácido nítrico a pH 1, máx. 4 semanas

## 3.2 Análisis preliminares

Pueden obtenerse resultados correctos de la medición sólo dentro del intervalo de medición especificado para cada parámetro concreto. Cuando se trate de disoluciones de muestra de una concentración desconocida, es aconsejable que se establezca si la concentración de la muestra se encuentra de hecho dentro del intervalo de medición especificado, lo ideal sería, aproximadamente, en la mitad del intervalo. Los análisis preliminares mejoran la fiabilidad analítica y facilitan la determinación de las tasas de dilución necesarias en el caso de concentraciones elevadas. Las **tiras reactivas MQuant®** son muy adecuadas para los análisis preliminares.

### 3.3 Dilución

La dilución de las muestras es necesaria por dos razones:

- La concentración del parámetro que se está investigando es demasiado alto, es decir, se encuentra fuera del intervalo de medición
- Otras sustancias contenidas en la muestra interfieren en la determinación (interferencia de matriz); pueden producirse resultados bajos o altos falsos

Los siguientes auxiliares son requisitos previos absolutos para la dilución de la muestra:

- Matraces aforados de tamaños variables (por ejemplo, 50, 100 y 200 ml)
- Pipeta de émbolo
- Agua destilada o DI

Sólo las diluciones realizadas con estos productos auxiliares son de fiabilidad suficiente en la zona de análisis de trazas a la que pertenece la fotometría ([el procedimiento simplificado puede verse en la página 17](#)). Un aspecto importante aquí es que, una vez que el matraz aforado se haya llenado hasta la marca con agua destilada, el matraz debe cerrarse y el contenido mezclarse muy bien.

**El factor de dilución ( $D_F$ )** resultante del procedimiento de dilución se calcula como sigue:

$$D_F = \frac{\text{Volumen final (volumen total)}}{\text{Volumen inicial (volumen de la muestra)}}$$

**El resultado analítico se multiplica luego por el factor de dilución.**

**Puede prescindirse del cálculo cuando la dilución está pre-programada en el espectrofotómetro. Se introduce el número de dilución ([véase tabla](#)) y luego se calcula correctamente el valor medido, y se muestra de inmediato.**

Todas las diluciones deben hacerse de tal forma que el valor de la medición se encuentre en la mitad del intervalo de medición. Como norma, el factor de dilución nunca debe ser superior a 100. En el caso de que, pese a todo, se necesiten diluciones mayores, estas deberán hacerse en dos etapas separadas.

#### Ejemplo

Etapas 1: Completar 2 ml de muestra hasta 200 ml con agua destilada;  $D_F = 100$ , número de dilución 1 + 99.

Etapas 2: Tomar 5 ml de solución anterior y completar hasta 100 ml;  $D_F = 20$ , número de dilución 1 + 19.

El factor de dilución para la dilución total se calcula multiplicando cada una de las diluciones:

$$D_{F_{\text{total}}} = D_{F1} \times D_{F2} = 100 \times 20 = 2000, \text{ número de dilución } 1 + 1999$$

#### Procedimiento simplificado

Pueden prepararse también diluciones de hasta 1:10 sin matraces aforados en un vaso de precipitados de vidrio, midiendo los volúmenes de la muestra y el agua de dilución con una pipeta de émbolo previamente calibrada (véanse las instrucciones en la tabla).

Dilución deseada	Volumen de muestra (ml)	Volumen de agua destilada (ml)	Factor de dilución	Número de dilución
1:2	5	5	2	1 + 1
1:3	5	10	3	1 + 2
1:4	2	6	4	1 + 3
1:5	2	8	5	1 + 4
1:10	1	9	10	1 + 9

### 3.4 Filtración

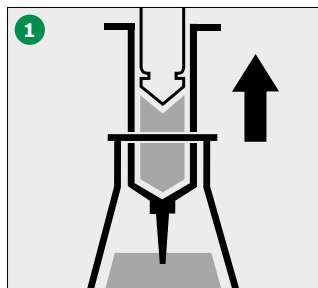
Las muestras muy turbias requieren pretratamiento antes de poder ser determinadas en un espectrofotómetro, ya que el efecto de la turbidez puede provocar variaciones considerables en los valores medidos y lecturas falsamente elevadas. Aquí debe tenerse cuidado para asegurar que la sustancia que vaya a determinarse no esté contenida en el material suspendido, en cuyo caso deberá llevarse a cabo una descomposición de la muestra.

Los compuestos que siempre aparecen en forma disuelta (por ejemplo, amonio, nitratos, nitritos, cloro, cloruros, cianuros, fluoruros, ortofosfato y sulfatos) permiten una filtración anterior, aun cuando la solución de la muestra sea muy turbia.

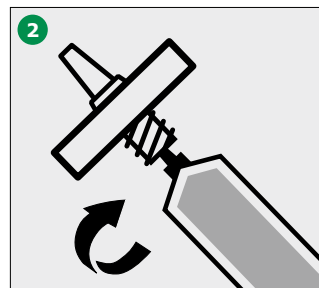
Una turbidez débil se elimina mediante la **característica de corrección por turbidez** incorporada en el espectrofotómetro (véase capítulo 9.7.9); en esos casos, no es necesario filtrar la muestra antes del análisis.

Como una medida para distinguir entre sustancias disueltas y no disueltas de las presentes en el agua, puede filtrarse la muestra acuosa a través de un simple papel filtro. Siguiendo las recomendaciones especificadas en los métodos de referencia, se requieren membranas de filtración con un tamaño de poro de 0,45  $\mu\text{m}$  para una filtración fina.

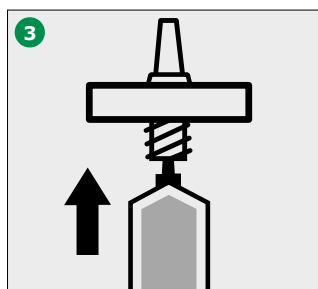
#### Procedimiento de microfiltración



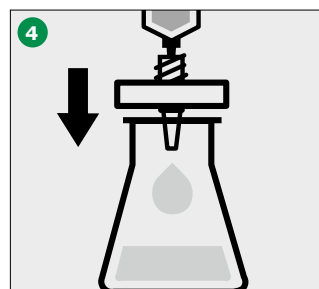
1 Extraiga con la jeringa el líquido que vaya a filtrarse.



2 Enrosque con firmeza la jeringa a la parte frontal del anclaje de la membrana de filtración.



3 Sostenga la jeringa hacia arriba y apriete lentamente el pistón hacia arriba hasta que el filtro esté completamente humedecido y carente de burbujas de aire.



4 Filtre el contenido de la jeringa en el recipiente de vidrio previsto.

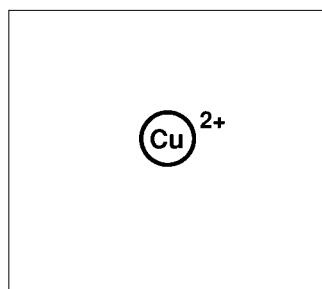
### 3.5 Homogenización

Como medida para asegurar que puede tomarse una muestra representativa en presencia de materia suspendida en la muestra acuosa en cuestión, para ciertos parámetros (por ejemplo, la DQO y el contenido total de metales pesados), la muestra debe homogenizarse. Esto debe realizarse utilizando un mezclador de gran velocidad (2 minutos a 5.000 – 20.000 rpm) y tomando la muestra mientras se agita.

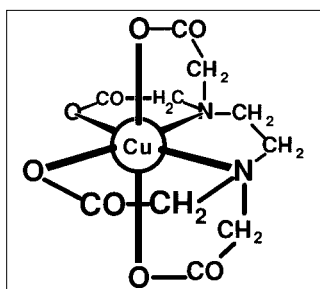
### 3.6 Descomposición

En la muestra para investigación puede haber sustancias en el agua en una variedad de formas: como un ion, unidas con mayor o menor solidez a un complejo o como una sustancia sólida.

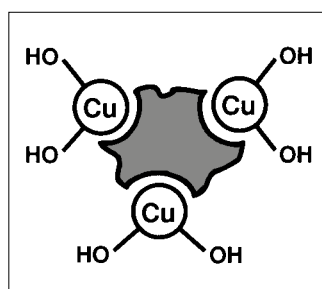
#### Ion



#### Complejo

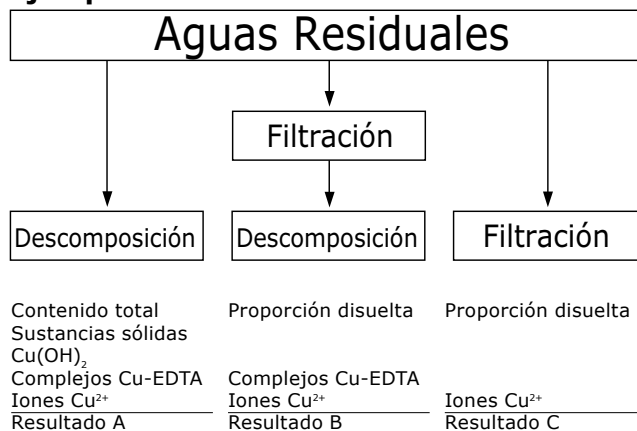


#### Sustancia sólida



La manera en que la muestra puede ser pretratada nos permite distinguir las tres proporciones, una de otra. Esto puede ilustrarse utilizando como ejemplo una muestra de aguas residuales que contenga cobre.

#### Ejemplo



Proporción:

Ionógeno = C

Complejo = B - C

Sustancias sólidas = A - B

Contenido total = A

La descomposición convierte la sustancia que quiere determinarse en una forma analizable. En la mayoría de los casos, los agentes de descomposición adoptan la forma de ácidos en combinación con oxidantes; en casos excepcionales (por ejemplo, en la determinación del nitrógeno total), una descomposición alcalina es más eficaz. El tipo de procedimiento de descomposición utilizado depende del analito que vaya a determinarse y de la matriz de la muestra.

3 Los productos de descomposición de muestra listos para usar **Spectroquant® Crack Set 10 y 20** son adecuados para la preparación de las muestras para las determinaciones indicadas en la tabla.

Determinación de	Preparación de la muestra con
Fósforo total*	Crack Set 10/10C**
Cromo total* [= suma de cromatos y de cromo (III)]	Crack Set 10/10C
Metales totales [= suma de metal libre y complejo]	Crack Set 10/10C
Nitrógeno total*	Crack Set 20

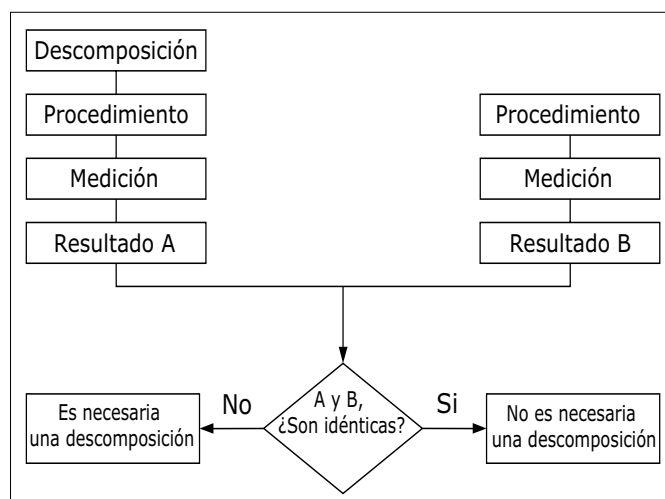
\* Los reactivos de descomposición ya están contenidos en los respectivos envases de los ensayos en cubeta.

\*\* Las cubetas de descomposición están incluidas en el envase; para la descomposición para los Crack Sets 10 y 20 se requieren cubetas vacías.

Los procesos de descomposición se llevan a cabo en el termorreactor Spectroquant® (capacidad: 12 o 24 cubetas de descomposición) a 120 °C o 100 °C. Los detalles relativos a los tiempos de calentamiento y el tratamiento ulterior pueden encontrarse en los prospectos de envase del Spectroquant® Crack Set.

En el caso de que la muestra que vaya a analizarse sea un material muy contaminado (elevada proporción de sustancias orgánicas) o sean muestras no hidrosolubles, es indispensable la descomposición utilizando ácidos concentrados y otros agentes. Los ejemplos correspondientes a muestras reales pueden solicitarse en nuestra **colección de aplicaciones**.

Puede comprobarse la necesidad de descomposición de acuerdo con el siguiente diagrama.



Para las aguas residuales con una composición constante, como norma, esta comprobación solo tiene que realizarse una vez. Sin embargo, es aconsejable comprobar periódicamente el resultado.



## 4 Sistema de pipeteado

Las pipetas de émbolo permiten

- una dosificación exacta del volumen de la muestra
- una determinación precisa de los volúmenes de la muestra y el reactivo y de los volúmenes de agua para la dilución

Se dispone de pipetas de volúmenes variables y también de pipetas con un volumen fijo.

### Fuentes de error y consejos sobre cómo evitarlos:

Siga detenidamente las instrucciones de uso que vienen con la pipeta en cuestión.

- Compruebe los volúmenes pipeteados
  - a) pesando con balanzas analíticas (precisión de pesada  $\pm 1$  mg), 1 ml de agua a 20 °C = 1.000 g  $\pm 1$  mg
  - b) utilizando Spectroquant® PipeCheck; se trata de una verificación fotométrica de la pipeta, y las balanzas no son necesarias (véase capítulo 5.2.3)
- Evite los efectos de propagación enjuagando la pipeta varias veces con la solución que vaya a pipetarse
- Cambie siempre la punta de la pipeta
- Extraiga lentamente el líquido y baje por completo el pistón hasta descargar el líquido

# 5 Aseguramiento de la calidad analítica (ACA)

El objetivo del análisis debe ser siempre determinar el contenido real del analito en cuestión con la mayor exactitud y precisión posibles.

El aseguramiento de calidad analítica representa un método adecuado e indispensable por medio del cual puede evaluarse la calidad del propio trabajo del analista, diagnosticar los errores en el sistema de medida y obtener la comparabilidad de los resultados utilizando los métodos respectivos de referencia demostrados.

Los detalles relativos a la necesidad de un ACA pueden encontrarse en el Memorando A 704 de la Asociación alemana para el sector del agua, las aguas residuales y los materiales de desecho (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., DWA) y en la correspondiente normativa autocontrol/autosupervisión de los estados federales alemanes (disponibles en inglés).

Las causas de errores pueden abarcar:

- los materiales de trabajo utilizados
- la manipulación
- la muestra que se está investigando

Esos errores tienen efectos tanto en la exactitud como en la precisión de los resultados obtenidos.

## 5.1 Control de calidad en el fabricante

Los espectrofotómetros y los kits de ensayo fotométricos poseen especificaciones que cumplen, y sobre todo están documentadas, por el fabricante.

El **certificado del espectrofotómetro** que se adjunta con cada aparato documenta la calidad del dispositivo de medición.



### Certificate of Final Inspection (full details)

Device Name: Spectroquant® Prove 600  
Serial no: 2419617855  
Software version: 2.0.1



Wavelength Accuracy*				
Equipment	Nominal value	Tolerance limit**	Actual value	Result
Holmium Oxide Liquid Filter Hellma 667-UV5	241.10 nm	239.9 - 242.3 nm	241.4 nm	P
	361.25 nm	360.1 - 362.5 nm	361.0 nm	P
	640.55 nm	639.4 - 641.8 nm	640.2 nm	P

Wavelength Precision / Reproducibility*				
Equipment	Wavelength	Nominal value	Actual value	Result
Holmium Oxide Liquid Filter Hellma 667-UV5	241.10 nm	±0.10 nm	0.06 nm	P
	361.25 nm	±0.10 nm	0.01 nm	P
	640.55 nm	±0.10 nm	0.06 nm	P

Photometric Accuracy*					
Equipment	Wavelength	Nominal value	Tolerance limit**	Actual value	Result
Neutral Density 1.0 Abs. Hellma 666-F4	440 nm	1.091 A	1.080 - 1.101 A	1.093 A	P
	546 nm	1.002 A	0.995 - 1.010 A	1.005 A	P
	635 nm	1.024 A	1.017 - 1.031 A	1.025 A	P
Neutral Density 2.0 Abs. Hellma 666-F203	440 nm	2.249 A	2.233 - 2.265 A	2.248 A	P
	546 nm	1.994 A	1.982 - 2.006 A	1.994 A	P
	635 nm	1.930 A	1.918 - 1.942 A	1.928 A	P

Photometric Precision / Reproducibility* @ 1.0 A				
Equipment	Wavelength	Nominal value	Actual value	Result
Neutral Density 1.0 Abs. Hellma 666-F4	440 nm	±0.003 A	0.000 A	P
	546 nm	±0.003 A	0.000 A	P
	635 nm	±0.003 A	0.000 A	P



Stray Light*				
Equipment	Wavelength	Nominal value	Actual value	Result
Potassium Chloride Hellma 667-UV1	198.00 nm	≤1.00 %T	0.80 %T	P
Sodium Nitrite Hellma 667-UV11	340.00 nm	≤0.10 %T	0.01 %T	P

Spectral Bandwidth***			
Equipment	Nominal value	Actual value	Result
Toluene in n-Hexane Hellma 667-UV6	±1.8 nm	1.7 nm	P

Selftest Hardware P

No visual flaws, no burrs, no loose parts and fastenings P

Date: 07.05.2024

Inspector: gberg

- This document has been generated using electronic data processing and is valid without signature. -

Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany

EMD Millipore Burlington MA 01803 - USA

El **certificado del kit de ensayo**, disponible para cada lote producido, documenta la calidad de los reactivos contenidos en el kit de ensayo.

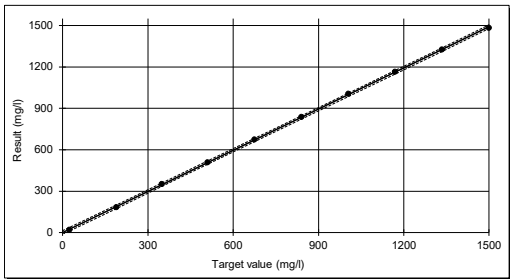
**Supelco**

**Lot certificate**  
chargenzertifikat / certificado del lote

**Spectroquant® COD Cell Test**  
**Spectroquant® CSB-Küvettestest**  
**Spectroquant® Test en cubetas DQO**

Cast.No. / Art.Nr. / Art. Nro.	114541.0001	n = 10	
Measuring Range / Messbereich / Intervalo de medida	25 - 1500 mg/l CSB / COD / DQO	Target value / Sollwert / Valor nominal (Standard / Patrón) mg/l COD/CSB/DQO	Result / Messergebnis / Resultado (Standard / Patrón) mg/l COD/CSB/DQO
Lot no. / Charge-Nr. / Lote nro.	HC813856	25	19
Expiry date / Verwendbarkeit / Fecha de caducidad	2019/11/30	190	189
Standard / Standard / Patrón	Polysulfon hydrogen peroxide 1.02605, Lot: 1624002	350	351
Photometer / Photometer / Fotómetro	Reference / Referenz / Referencia	510	508
Wavelength / Wellenlänge / Longitud de onda	605 nm	675	674
Cell / Küvette / Cubeta	10 mm (round / rund / redonda)	840	838
Tester / Prüfer / Verificador	P. Brändner	1.005	1.005
Date / Datum / Fecha	2019/11/17	1.170	1.163
File / Datei / Fichero	1145410001_HC813856_EN	1.335	1.324
		1.500	1.483

Calibration Function / Kalibrierfunktion / Función de calibración ISO 8466-1 / DIN 35402 A51	Target value / Sollwert / Valor nominal	Lot value / Chargenwert / Valor del lote
Slope / Steigung / Pendiente	1.00 ± 0.03	0.99
Ordinate segment / Ordinatenabschnitt / Intersección en ordenadas	0.010 ± 0.010 A	0
Reagent blank / Reag.blindwert / Valor en blanco del react. Tolerance +/- / Tolerancia	± 25 mg/l	± 12 mg/l
Confidential interval (P=95%) Vertrauensbereich (95% Wahrscheinlichkeit) / Intervalo de confianza (95 % de probabilidad)	± 2.5 %	± 4.9 mg/l
Standard Deviation of the Method Verfahrensstandardabweichung / Desviación estándar del procedimiento		± 0.7 %
Variation Coefficient of the Method Verfahrensvariationskoeffizient / Coeficiente de variación del procedimiento		



Merck KGaA, Darmstadt, Germany

Quality control  
Qualitätskontrolle / Control de calidad

Head of Lab. / Laborleiter / Jefe de laboratorio

Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel.: +49 (0)6151 72-2440  
EMD Millipore Corporation, 400 Summit Drive, Burlington MA 01803, USA, Tel.: +1-978-715-4321  
Sigma-Aldrich Canada Co., or Millipore (Canada) Ltd., 2149 Winston Park, Dr. Oakville, Ontario, L6H 6J8, Phone: +1 800-365-1400

1/2

### Función de calibración:

La función calculada debe coincidir, dentro de las tolerancias especificadas, con la función guardada electrónicamente en el espectrofotómetro.

### Intervalo de confianza:

Es la desviación máxima respecto al valor deseado a lo largo de todo el intervalo de medición. Cada valor medido puede verse afectado por esta desviación; este parámetro es una medida de la exactitud.

### Desviación estándar para el procedimiento:

Es la medida de la dispersión de los valores medidos a lo largo de todo el intervalo de medición, expresada en  $\pm$  mg/l.

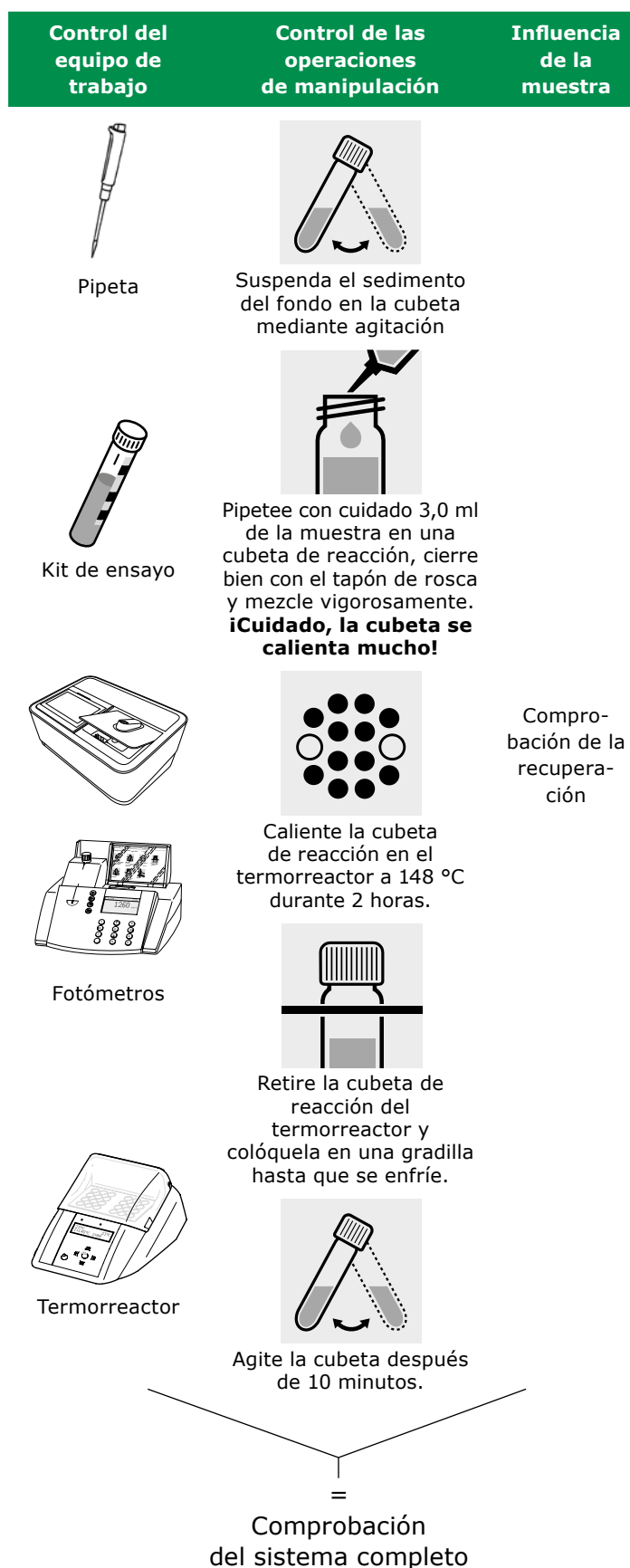
### Coefficiente de variación para el procedimiento:

Es la medida de la dispersión de los valores medidos a lo largo de todo el intervalo de medida, expresada en %. Cuanto menor sea la desviación estándar o el coeficiente de variación para el procedimiento, más pronunciada será la linealidad de la curva de calibración.

## 5.2 Control de calidad para el usuario

Una verificación completa comprende el sistema entero, es decir, el equipo de trabajo y el modo de funcionamiento. El espectrofotómetro ofrece un grado óptimo de respaldo en este sentido en la forma del modo de calidad diferente. Se verifican el instrumento o el sistema completo (incluidos reactivos y todos los accesorios), dependiendo del modo de calidad que esté seleccionado. Por tanto, el espectrofotómetro puede soportar todas las funciones de verificación y los valores de la comprobación pueden documentarse consecuentemente según las recomendaciones de la BPL (Buena práctica de laboratorio) (véase capítulo 9.11).

En el siguiente diagrama se proporciona una visión respecto a los aspectos internos de aseguramiento de calidad:



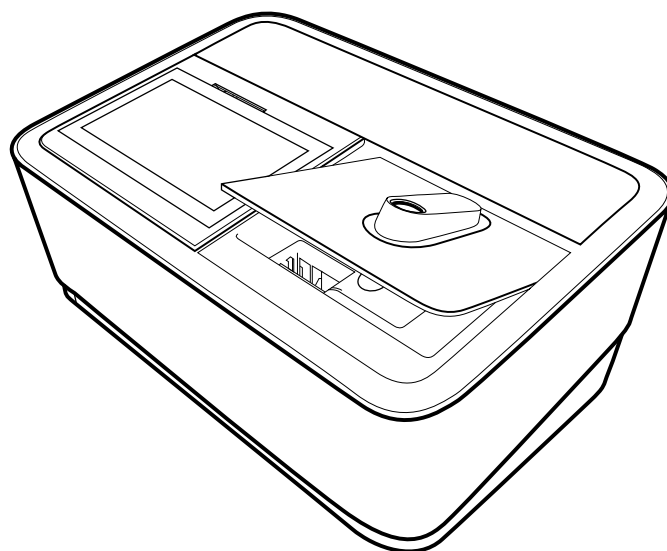
### 5.2.1 Chequeo del espectrofotómetro

En cuanto se activa el espectrofotómetro, realiza una auto-chequeo (Self-Check). Esto significa que se verifican el aparato y el programa del espectrofotómetro y se comparan con los patrones internos.

El propio espectrofotómetro se verifica en la **modalidad ACA1** con **Spectroquant® Photo-Check**: el envase consta de cubetas redondas que contienen soluciones patrones estables (**patrones secundarios**) para verificar el espectrofotómetro a las longitudes de onda de 445, 525 y 690 nm. Las soluciones patrones se miden en un **espectrofotómetro de referencia** controlado con **patrones primarios**; además, en cada envase unitario se adjunta un certificado en el que se indican los valores de absorbancia. Estos valores deseados con las tolerancias permisibles se introducen en el espectrofotómetro o bien se escriben a mano en el gráfico de control. Para la medición, se coloca la cubeta en el compartimiento para cubetas redondas y el espectrofotómetro la identifica mediante el código de barras; la absorbancia medida se compara con el valor deseado. La absorbancia se muestra en la pantalla y puede introducirse en el gráfico de control correspondiente.

La medida de cuatro cubetas para una longitud de onda determinada evalúa, además de la precisión de la longitud de onda, también la linealidad de la absorbancia a lo largo del intervalo efectivo.

La verificación del instrumento, como exige la DIN/ISO 9000 o las BPL, puede realizarse fácilmente utilizando el **Spectroquant® PhotoCheck**. Por consiguiente, el PhotoCheck ofrece la posibilidad de verificar el instrumento. Toda la documentación correspondiente exigida por esas pautas de certificación la hace automáticamente el espectrofotómetro.



### 5.2.2 Comprobación del sistema completo

La evaluación del sistema completo incluye la verificación del equipo de trabajo y la verificación de las operaciones de manipulación.

El **sistema global** puede comprobarse utilizando soluciones patrón con concentraciones conocidas, de preferencia con el **Spectroquant® CombiCheck**; esto se corresponde a la **modalidad ACA2** del espectrofotómetro.

**Spectroquant® CombiCheck** consiste en soluciones patrón listas para usar que, en lo que se refiere a la concentración del analito, están finamente ajustadas a cada kit de ensayo. Contienen una mezcla de diversos analitos que no interfieren entre sí. La solución patrón (R-1) se utiliza de la misma forma que una muestra. Se recomienda una determinación por duplicado como medida para diagnosticar cualquier error aleatorio.

Las **soluciones patrón para aplicaciones fotométricas** son disoluciones patrón listas para usar que, en lo que se refiere a la concentración del analito, están finamente ajustadas a cada kit de ensayo. Una solución patrón se utiliza de la misma forma que una muestra. Se recomienda una determinación por duplicado como medida para diagnosticar cualquier error aleatorio.

Además del CombiCheck y de las soluciones patrón para las aplicaciones fotométricas, también es posible utilizar **soluciones patrón Certipur®** para este procedimiento de comprobación. Estas soluciones contienen 1000 mg del analito respectivo por litro de solución.

Pueden diluirse hasta concentraciones finales diferentes, que deberían encontrarse, preferiblemente, en la mitad del intervalo de medición del respectivo kit de ensayo. La tabla que se presenta en el Anexo 2 proporciona una descripción de las soluciones patrón listas para usar y los CombiCheck disponibles.

Debido a sus características de estabilidad limitada, no hay soluciones patrón listas para usar ni CombiCheck para ciertos parámetros. El Anexo 3 es una compilación de los **procedimientos normalizados de trabajo** necesarios para la preparación de soluciones propias a una concentración definida. Esto permite el control de parámetros cuando no se dispone de soluciones fáciles de preparar.

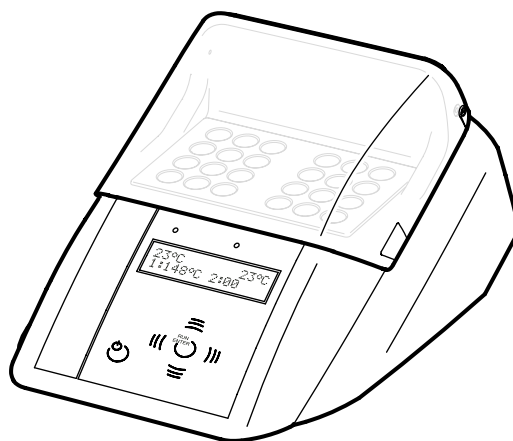
Si la prueba del sistema completo muestra que se cumplen todos los requisitos, los resultados se marcan como ACA2. En caso contrario, aparecerá un mensaje de error y tendrán que comprobarse en detalle los componentes individuales del instrumento.

### 5.2.3 Comprobación de pipetas



Se utiliza el **Spectroquant® PipeCheck** para comprobar las pipetas. El paquete contiene cubetas llenas de concentrados de colorante. Después de la adición de un volumen predefinido de agua utilizando la pipeta en cuestión, se mide la cubeta contra una cubeta de referencia correspondiente también contenida en el envase. La diferencia en los valores de absorbancia entre la cubeta de medición y la cubeta de referencia no debe superar las tolerancias indicadas en el prospecto del envase. Si se superan las tolerancias, deberán seguirse las instrucciones indicadas en el [capítulo 4](#).

### 5.2.4 Comprobación de los termorreactores



Esto se comprueba por medio del termosensor. El termorreactor se precalienta como se describe en el Manual de instrucciones. Cuando se apaga la lámpara de control, se mide la temperatura en cualquiera de los agujeros del termorreactor. Deben alcanzarse las siguientes temperaturas deseadas:

Temperatura del bloque 100 °C =  
Temperatura deseada 100 ± 3 °C

Temperatura del bloque 120 °C =  
Temperatura deseada 120 ± 3 °C

Temperatura del bloque 148 °C =  
Temperatura deseada 148 ± 3 °C

También puede documentarse la distribución uniforme de la temperatura por todos los agujeros utilizando el termosensor.

### 5.2.5 Análisis de los errores de manejo

El propio modo de funcionamiento del usuario también debe someterse a un análisis exacto.

Las siguientes preguntas pueden servir de guía:

- ¿Es el kit de ensayo óptimo asignado para la medición en cuestión?
- ¿Es adecuado el intervalo de medición del kit de ensayo?
- ¿Se siguieron las instrucciones de funcionamiento para la prueba?
- ¿Era correcto el volumen de la muestra?
- ¿Se manejó adecuadamente la pipeta?
- ¿Se utilizó una nueva punta de pipeta?
- ¿Es correcto el pH de la muestra y la solución de medición?
- ¿Se cumplió el tiempo de reacción?
- ¿Están dentro del intervalo correcto la temperatura de la muestra y la del reactivo?
- ¿Está la cubeta limpia y sin ralladuras?
- ¿Se ha superado la fecha de caducidad del kit de ensayo?
- ¿Se han utilizado recipientes de muestra convenientes?
- ¿Los recipientes de muestra y de preparación utilizados estaban limpios y libres de restos de detergente?

## 5.3 Determinación de las influencias de la muestra (Efectos de la matriz)

Bajo ciertas circunstancias, la influencia de otras sustancias contenidas en la muestra puede ser tan grande que sus tasas de recuperación se sitúan en la región de varios puntos porcentuales. Se recomienda comprobar cualquier influencia utilizando la solución de adición contenida en el envase de **Spectroquant® CombiCheck**.

Se añade a la muestra una cantidad definida de la **solución de adición** R-2, que contiene una concentración conocida del analito respectivo, y se determina la tasa de recuperación.

La diferencia se calcula de la siguiente manera:  
**Resultado (muestra + solución de adición) – Resultado (muestra)**

Si la diferencia calculada es igual a la concentración de analito de la solución de adición R-2 que se ha añadido, la tasa de recuperación es del 100 %. Si la recuperación se encuentra fuera de una gama aproximada del 90 al 110 %, habrá una interferencia de la matriz.

## 5.4 Definición de los errores

Es obvio que, en general, los resultados de una medición pueden estar asociados a errores. Esto se aplica por igual a los métodos normalizados de análisis (métodos de referencia) y a los análisis sistemáticos. Aquí, el objetivo debe de ser el descubrimiento y la minimización de los errores.

Se distingue entre errores sistemáticos y errores aleatorios.

Hay **errores sistemáticos** cuando todos los resultados de un análisis se desvían del valor verdadero con el mismo signo algebraico. Son ejemplos de esto: un volumen de muestra erróneo, un pH erróneo, un tiempo de reacción erróneo, influencia del efecto matriz etc. Por tanto, los errores sistemáticos afectan a la **exactitud** del método de análisis.

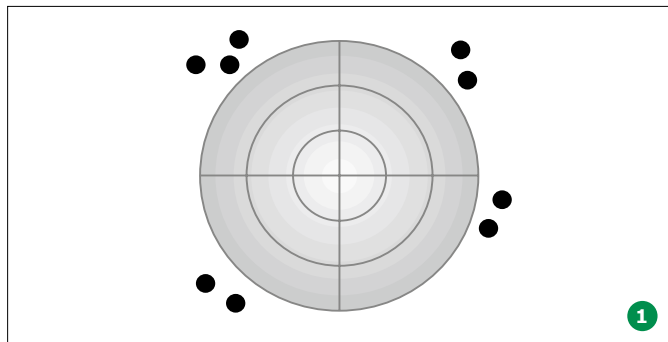
**Exactitud** = Desviación de la concentración medida con respecto a la concentración verdadera

Los **errores aleatorios** se manifiestan en forma de un amplio intervalo de desviación de los resultados de una muestra determinada. Pueden mantenerse en un mínimo asegurando buenas técnicas de funcionamiento y determinación múltiple con cálculo de los valores medios. Los errores aleatorios hacen que el resultado del análisis no sea fiable; influyen en la **precisión**.

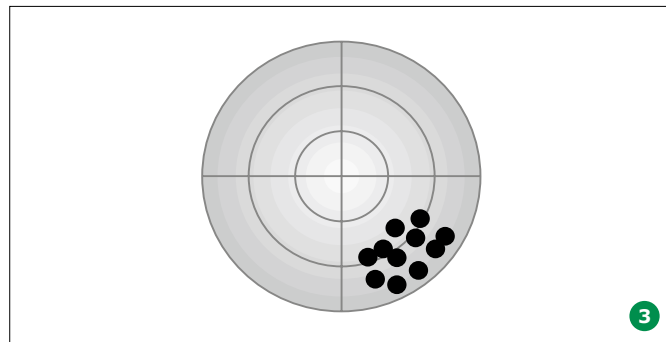
**Precisión** = Dispersión de los resultados entre sí



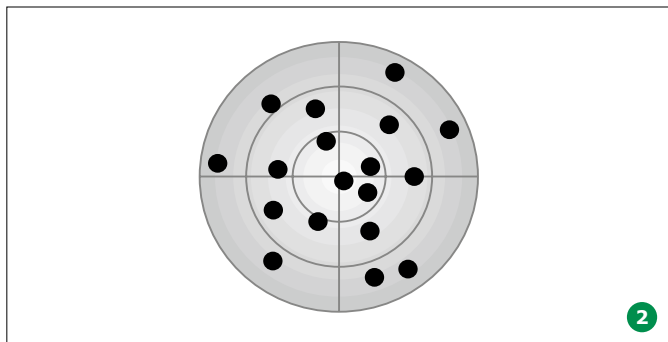
El siguiente diagrama ilustra los aspectos de la exactitud y la precisión:



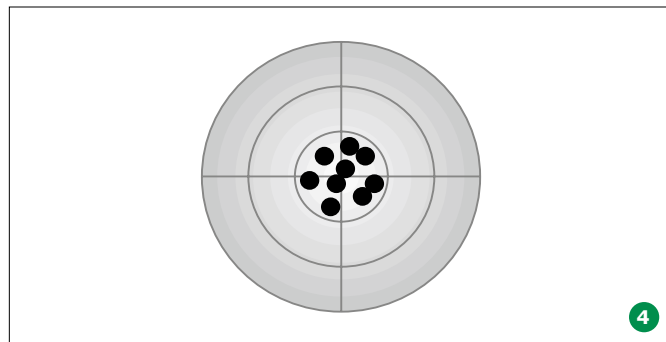
Exactitud: mala  
Precisión: mala  
¡Se han cometido errores importantes!



Exactitud: mala  
Precisión: buena  
¡El elevado grado de precisión indica erróneamente un valor correcto!



Exactitud: buena  
Precisión: mala  
El cálculo de los valores medios de, como mínimo, tres, o incluso más, determinaciones paralelas proporciona una aproximación del valor verdadero.



Exactitud: buena  
Precisión: buena  
**El objetivo ideal**

## 6 Información general

### 6.1 Contenido del envase

- Espectrofotómetro
- Adaptador de corriente
- Conectores de alimentación (3 piezas)
- Funda
- Cubeta cero
- Guía rápida (formato A4)
- Instrucciones de seguridad
- Certificado de inspección final

### 6.2 Información general del instrumento

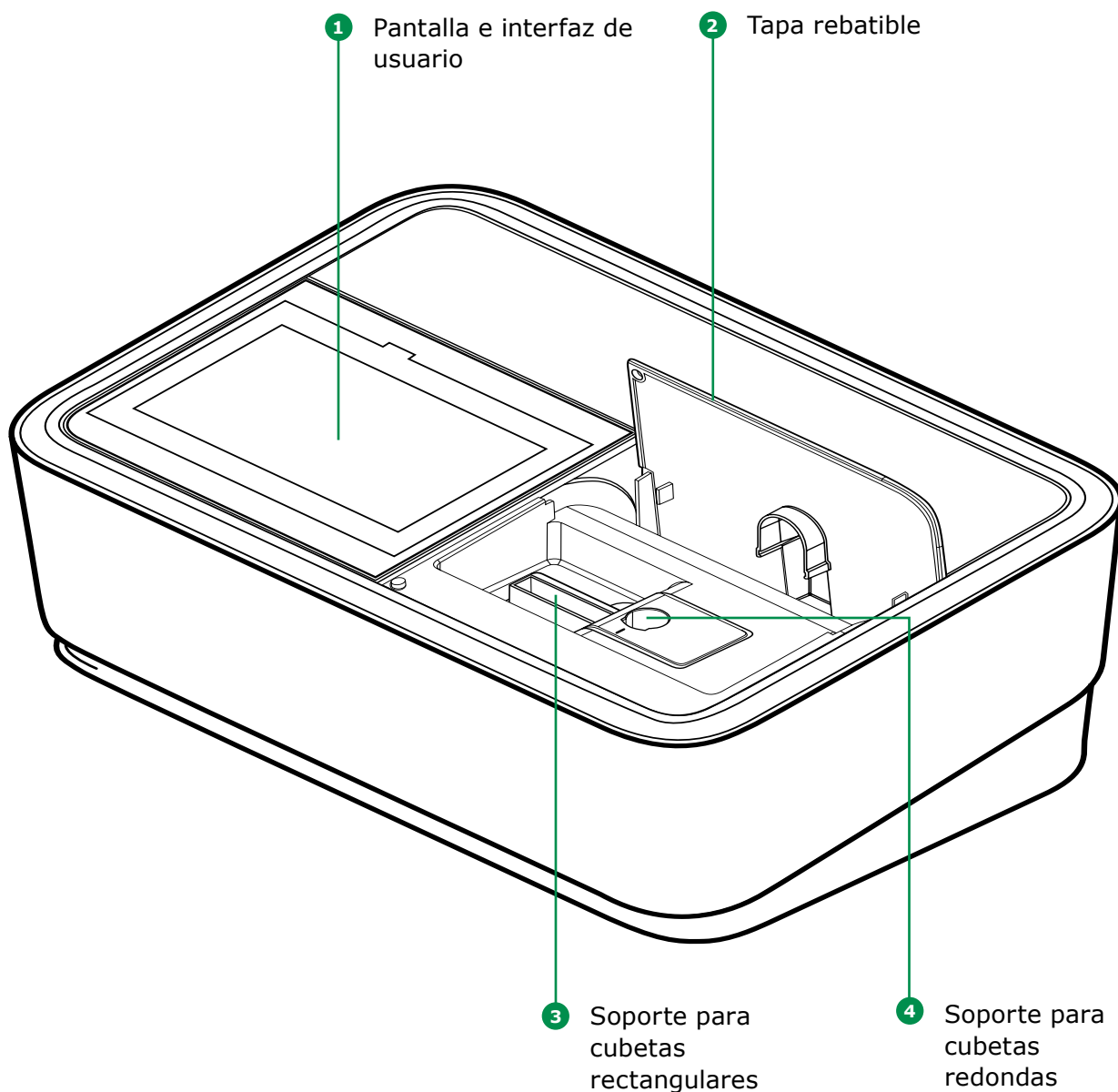
#### Embalaje

El espectrofotómetro se envía en un embalaje protector específico para transporte.

#### PRECAUCIÓN

Conserve el embalaje original, incluido el interior, para proteger al instrumento de golpes fuertes si tiene que transportarse. Tenga en cuenta que cualquier daño causado por un transporte inadecuado invalida la garantía.

### Parte delantera del instrumento

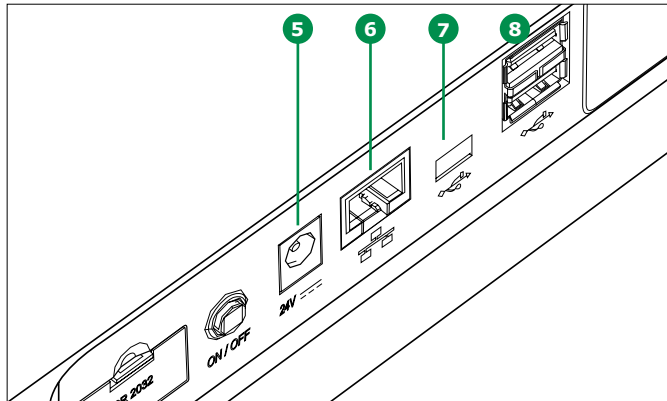


## 6.3 Pantalla e interfaz de usuario

### NOTA

Toda la pantalla es táctil. Haga las selecciones utilizando la yema del dedo o un lápiz táctil especial. No toque la pantalla con objetos punzantes (por ejemplo, la punta de un bolígrafo).

- No coloque objetos sobre la pantalla, ya que podría rayarse
- Toque los botones, palabras o símbolos para seleccionarlos
- Se proporcionan barras de desplazamiento para ayudar al movimiento rápido por listas largas
- Toque la flecha de la barra de desplazamiento para moverse hacia arriba o hacia abajo de la lista
- Tras su selección, el elemento se activa inmediatamente
- Cuando se toca un botón principal, resalta en azul
- Al seleccionar un elemento, se invierte el color del botón (se muestra el texto oscuro sobre un fondo claro)
- Al seleccionar un texto, se invierte el color del botón (se muestra el texto oscuro sobre un fondo claro), por ejemplo, ajustes específicos del método para el modo concentración «Mostrar absorbancia»
- «0» es apagado, «I» es encendido – la selección activa se muestra en luz gris con la cifra en negro, en este caso «Mostrar absorbancia» está encendido

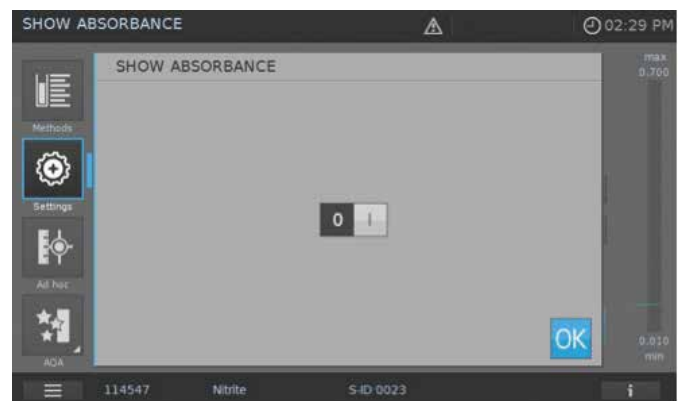


### Puertos de la parte trasera del instrumento


- 5 Enchufe para conectar a la fuente de alimentación básica
- 6 Puerto LAN
- 7 Puerto USB Mini B
- 8 Puertos USB-A

### NOTA

Toda las conexiones cumplen el SELV.



## Menú de navegación principal

El menú principal está visible siempre a la izquierda: consta de dos páginas con cuatro iconos inteligentes cada una. Para cambiar entre las dos páginas pulse  en el botón inferior de la izquierda.



### NOTA

El menú seleccionado se resalta siempre en azul.


### NOTA

Los botones de acción como «Empezar», «Guardar» o «Imprimir» muestran los siguientes colores al tocarlos:

 Normal  
Se mantiene invariable

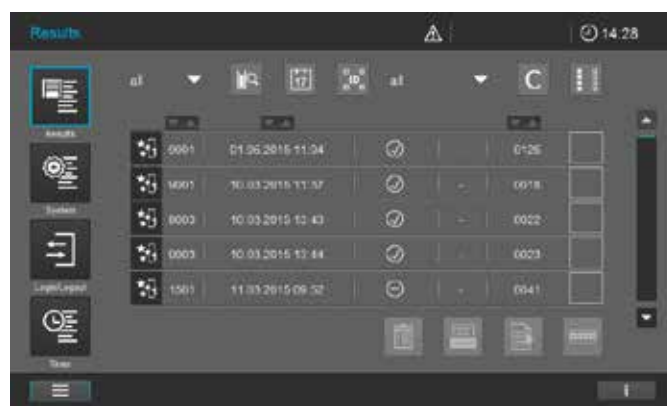
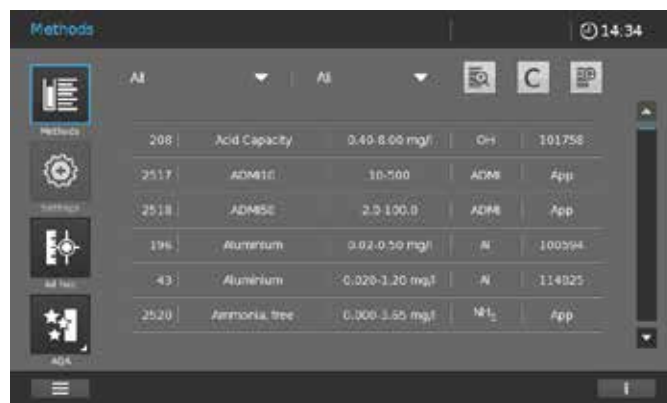
Los campos activos se muestran siempre en color brillante.

Los campos pulsados invierten el color mientras se realiza la acción elegida.

 Deshabilitado  
Resalta en un 30 % del estado normal

Los campos inactivos, deshabilitados muestran un color tenue.

«Métodos» y «Resultados» son los modos utilizados más a menudo y aparecen en la parte superior del menú principal de navegación.



**NOTA**

Los menús principales «Ajustes (Ajustes del método)», «AdHoc», «ACA», «Sistema (Ajustes del instrumento)», «Inicio y cierre de sesión», «Timer» abren un submenú. Ejemplo de «Ajustes»:



Para salir, hay que cerrar el submenú volviendo a tocar el botón del menú principal, en este caso:



El menú principal «Métodos» consta de dos paneles principales de información general dispuestos como se muestra a continuación: información general de la medición de la concentración e información general de la lista de métodos.

### Información general del formato de la pantalla medición de la concentración



Información general del formato de pantalla de la lista de métodos

1 Título del menú

7 Indica el botón del menú principal seleccionado

6 Denominación de método

3 Recuadro desplegable (cerrado)

3 Recuadro desplegable (cerrado)

4 Botones de selección

5 Barra de desplazamiento

10 Información general del formato de pantalla de la lista de métodos

1 Título del menú

7 Indica el botón del menú principal seleccionado

6 Lista de resultados

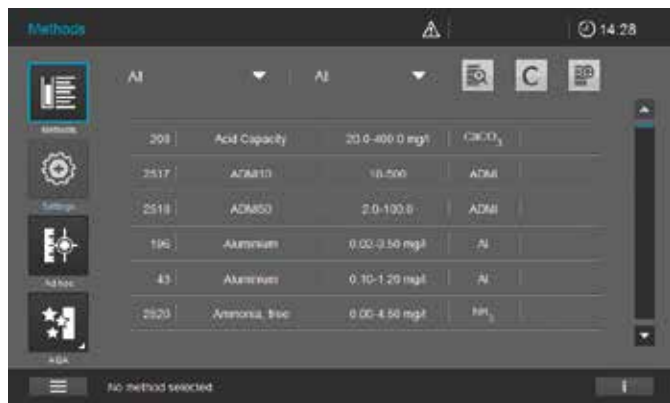
2 Menú Filtro

3 Botones de selección

4 Barra de desplazamiento

5 Botones de acción

## Botones del menú principal



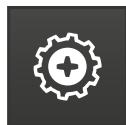
### Lista de métodos



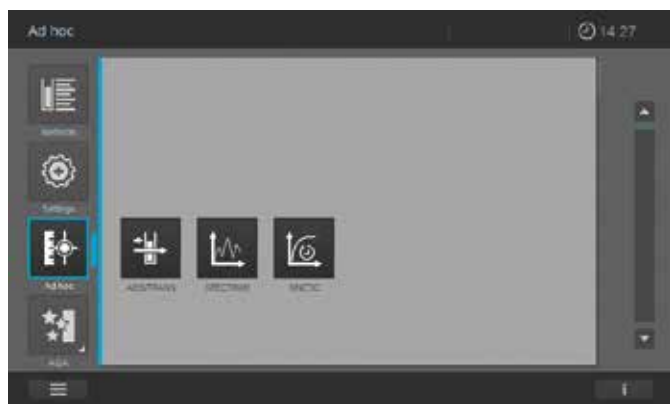
Lista de todos los métodos, con independencia del modo



### Ajustes



Este botón se utiliza para activar los ajustes específicos del método (por ejemplo, dilución de la muestra, corrección por turbiedad, ajuste a cero, blanco del reactivo, blanco de la muestra)



### AdHoc



Para la realización de las mediciones (absorbancia/transmitancia, espectro, cinética)  
Permite que se realicen las mediciones sin necesidad de crear métodos

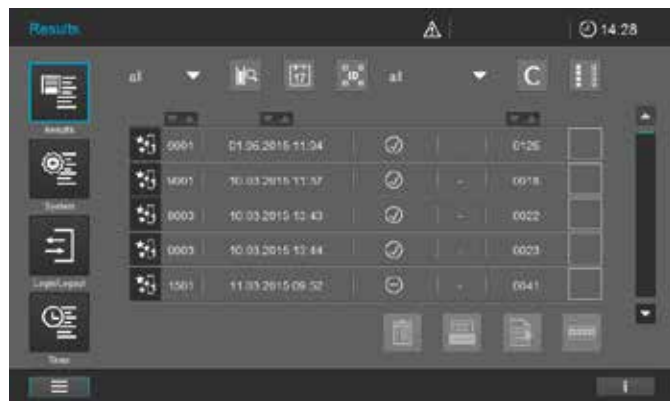


### ACA



Descripción y lista de todas las modalidades de aseguramiento de calidad analítica (ACA)

## Botones del menú principal



### Lista de resultados



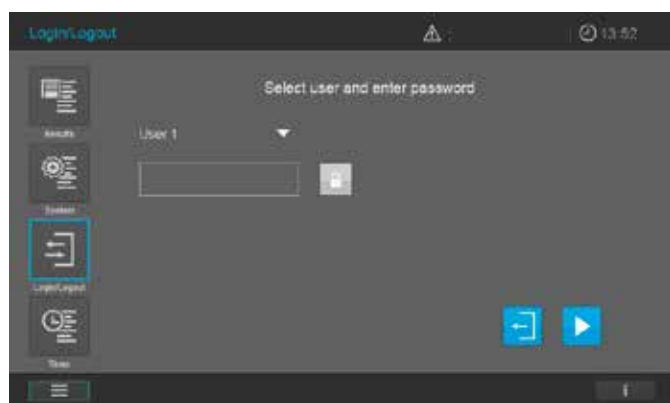
Lista de todos los resultados guardados



### Configuración del sistema



Este botón es para los ajustes opcionales (por ejemplo, fecha, hora, actualizaciones, etc.)



### Inicio y cierre de sesión



Comprueba la entrada y la salida de usuarios



### Lista del Timer












Lista de funciones del cronómetro



## Información general de los botones principales

Botones	Descripción
	<b>Lista de métodos</b> Lista de todos los métodos, independiente del modo
	<b>Ajustes</b> Este botón se utiliza para activar los ajustes específicos del método (por ejemplo, dilución de la muestra, corrección por turbiedad, ajuste a cero, blanco del reactivo, blanco de la muestra)
	<b>AdHoc</b> Para la realización de las mediciones (absorbancia/transmitancia, espectro, cinética) Permite que se realicen las mediciones sin necesidad de crear métodos
	<b>Modo de absorbancia y transmitancia</b> Submenú AdHoc, se realizan medidas de absorbancia y de transmitancia
	<b>Modo de espectro</b> Submenú AdHoc, registro espectral Lista de métodos: Crear métodos -> Modo de espectro
	<b>Modo cinética</b> Submenú AdHoc, se realizan mediciones cinéticas Lista de métodos: Crear métodos -> Modo cinética
	<b>ACA</b> Descripción y lista de todas las modalidades de aseguramiento de calidad analítica (ACA)
	<b>Estado 1 y 2 del ACA</b> Submenús ACA: Se muestra el estado del periodo de validez y el resultado (pasó/fallo)
	<b>ACA1</b> Submenú ACA: Lista de métodos ACA1
	<b>ACA2</b> Submenú ACA: Lista de métodos ACA2
	<b>Comprobación de la pipeta</b> Submenú ACA: Lista de métodos de comprobación de pipetas
	<b>Lista de resultados</b> Lista de todos los resultados guardados
	<b>Configuración del sistema</b> Este botón es para los ajustes opcionales (por ejemplo, fecha, hora, actualizaciones, etc.)
	<b>Inicio y cierre de sesión</b> Entrada y salida de usuarios
	<b>Lista del Timer</b> Lista de funciones del cronómetro

## Vista general de los botones de acción y selección

Botones de acción y selección	Descripción
	<b>Botón empezar</b> Empezar una acción (por ejemplo, medición)
	<b>Inicio cero</b> Inicia el ajuste a cero para un método
	<b>Aplicar</b>
	<b>Guardar</b>
	<b>Detener</b>
	<b>Cerrar</b>
	<b>Cerrar sesión</b> Cierre de sesión de usuario
	<b>Buscar</b>
	<b>Búsqueda/lista de resultados</b> Función de búsqueda, criterio de búsqueda: nombre del método, número de método o número de elemento
	<b>Botón de cancelación del filtro</b> Cancela todas las opciones establecidas del filtro
	<b>Modificar</b> Para modificar parámetros
	<b>Crear método</b>
	<b>Imprimir</b> Imprimir a pdf (dispositivo USB) o a impresora
	<b>Botón exportar</b> Todos los resultados seleccionados se exportan a una memoria externa como un archivo .csv
	<b>Botón importar</b> Se importan actualizaciones o métodos de una memoria externa al instrumento
	<b>Borrar</b> Se borran los elementos seleccionados






## 7 Seguridad

Este manual de funcionamiento contiene instrucciones básicas que usted debe seguir durante la puesta en marcha, el funcionamiento y el mantenimiento del espectrofotómetro. Por consiguiente, todo el personal responsable debe leer detenidamente este manual de funcionamiento antes de trabajar con el equipo. Mantenga el manual de funcionamiento cerca del instrumento.

Éste es un dispositivo de clase A. Este equipo puede causar interferencias en instalaciones domésticas. En ese caso, aconsejamos al usuario a realizar las medidas apropiadas para corregir la interferencia.

### Instrucciones de seguridad

Las instrucciones de seguridad de este manual de funcionamiento están indicadas por el símbolo de advertencia (triángulo) en el margen izquierdo. La palabra advertencia (como «AVISO») señala el grado de peligro. Se utilizan los siguientes símbolos de advertencia:

Símbolos	Descripción
	<b>ADVERTENCIA</b> Zona peligrosa (general). La lámpara de xenón emite radiación (UV/VIS) en la región del ultra-violeta, lo que puede dañar los ojos. No mire nunca directamente a la radiación de esta fuente de luz sin llevar la protección ocular apropiada. Protéjase la piel de la exposición directa a la luz UV.
	<b>ADVERTENCIA</b> Voltaje eléctrico peligroso.
 <b>ADVERTENCIA</b>	<b>ADVERTENCIA</b> Indica instrucciones que deben seguirse en el orden preciso para evitar graves daños al personal.
<b>PRECAUCIÓN</b>	<b>PRECAUCIÓN</b> Indica instrucciones que deben seguirse en el orden preciso para evitar lesiones menores al personal o daño al instrumento o al entorno.
 <b>PRECAUCIÓN</b>	<b>PRECAUCIÓN</b> Este es un aviso de precaución con un símbolo de advertencia para llamar su atención sobre el riesgo de daño (limitado) al personal.
<b>NOTA</b>	<b>NOTA</b> Indica un aviso para llamar su atención sobre características especiales.
	<b>REFERENCIA</b> Usada para indicar referencias a otros documentos.

## 7.1 Indicaciones de uso

El uso previsto para el espectrofotómetro es exclusivamente realizar mediciones fotométricas de acuerdo con este manual de funcionamiento. Observe las especificaciones técnicas de las cubetas en el manual de funcionamiento. Cualquier otro uso se considera no autorizado. El espectrofotómetro se desarrolló para realizar análisis de agua en el laboratorio.



## 7.2 Instrucciones de seguridad generales

El espectrofotómetro se fabrica e inspecciona de acuerdo con las directrices y normas correspondientes para instrumentos electrónicos (véase capítulo 12). Sale de fábrica en condiciones técnicas seguras y garantizadas.

### NOTA

El espectrofotómetro sólo debe ser abierto, ajustado o reparado por personal especialista autorizado por el fabricante. El incumplimiento invalida cualquier reclamo de garantía.

### 7.2.1 Función y seguridad operativa

El fácil funcionamiento y la seguridad operativa del espectrofotómetro solo pueden garantizarse si se siguen durante el funcionamiento las medidas de seguridad generalmente aplicables y las instrucciones de seguridad específicas indicadas en este manual de funcionamiento. El fácil funcionamiento y la seguridad operativa del espectrofotómetro solo pueden garantizarse bajo las condiciones ambientales que se especifican en el manual de funcionamiento. Si el espectrofotómetro se pasa de un entorno frío a uno caliente, la formación de condensado puede hacer que no funcione correctamente. En ese caso, espere hasta que el medidor alcance la temperatura ambiente antes de volver a utilizarlo.

### Funcionamiento seguro

Si ya no es posible el funcionamiento seguro, el espectrofotómetro deberá ser retirado del servicio y garantizar que no se utilice por accidente. El funcionamiento seguro ya no será posible si el espectrofotómetro:

- Se ha estropeado durante el transporte
- Se ha guardado durante mucho tiempo en condiciones adversas
- Está visiblemente estropeado
- Ya no funciona como se describe en este manual

Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el proveedor de su espectrofotómetro.



## 7.3 Grupo objetivo y cualificación del usuario

El espectrofotómetro se ha desarrollado para utilizarlo en el laboratorio. La realización de las determinaciones fotométricas utilizando los kits de ensayo a menudo implica la manipulación de sustancias peligrosas. Damos por entendido que el personal que lo maneje estará familiarizado con la manipulación de sustancias peligrosas como consecuencia de su formación y experiencia profesionales. En concreto, el personal debe ser capaz de entender y seguir correctamente las etiquetas de seguridad y las instrucciones de seguridad que aparecen en los envases y los prospectos de los kits de ensayo.



## 7.4 Manipulación de sustancias peligrosas

Cuando desarrolla los kits de ensayo Spectroquant®, el fabricante trabaja diligentemente para asegurar que los ensayos se llevan a cabo con la mayor seguridad posible. Sin embargo, no siempre pueden evitarse algunos peligros planteados por las sustancias peligrosas.

### ADVERTENCIA

La manipulación inadecuada de ciertos reactivos puede afectar adversamente a su salud. Siga siempre las etiquetas de seguridad indicadas en el envase y las instrucciones de seguridad especificadas en el prospecto del envase. Deben seguirse meticulosamente las medidas protectoras especificadas.

### Fichas de datos de seguridad

Las fichas de datos químicos contienen todas las instrucciones necesarias para manipularlos con seguridad, e indican los detalles de los posibles riesgos, así como acciones que deben emprenderse de manera preventiva y si se plantea algún riesgo. Trabaje de forma segura siguiendo estas instrucciones.

# 8 Procedimientos iniciales

## 8.1 Observaciones generales sobre manipulación

El espectrofotómetro Spectroquant® Prove plus es un instrumento óptico de precisión. Debe manejarse siempre con cuidado, en especial cuando se utiliza como portátil. Proteja siempre el instrumento de las condiciones que pudieran dañar sus componentes mecánicos, ópticos y eléctricos. En concreto, tenga en cuenta lo siguiente:

- La temperatura y la humedad durante el funcionamiento y el almacenamiento deben estar dentro de los límites especificados en la sección de «Datos técnicos» (véase capítulo 12)

**El instrumento nunca debe ser expuesto a lo siguiente:**

- Polvo, humedad y condensación extrema
- Luz y calor intensos
- Humos que sean corrosivos o contengan concentraciones elevadas de solventes

**Además, tenga cuidado con lo siguiente:**

- Para las mediciones, el instrumento debe estar colocado sobre una superficie plana
- El líquido o cualquier otro material derramado debe limpiarse inmediatamente (véase capítulo 10.3)
- Si se ha roto una cubeta en el portacubetas, este último debe limpiarse de inmediato (véase capítulo 10.3)
- La tapa debe estar siempre cerrada cuando no se esté utilizando el espectrofotómetro
- Cuando vaya a transportarse el espectrofotómetro, el compartimiento para cubetas debe estar vacío

## 8.2 Configuración inicial

**Proceda como se indica a continuación:**

- Conecte el adaptador de corriente (véase capítulo 8.2.1)
- Encienda el espectrofotómetro (véase capítulo 8.2.2)
- Ajuste el idioma (véase capítulo 8.2.3)
- Ajuste la fecha y la hora (véase capítulo 8.2.4)
- Ejecute el auto-chequeo (véase capítulo 8.2.5)

### NOTA

Si desea consultar nuestro manual de funcionamiento y más información sobre los videos técnicos, visite:

[www.sigmaaldrich.com/spectroquant](http://www.sigmaaldrich.com/spectroquant)

### 8.2.1 Conexión a la fuente de alimentación

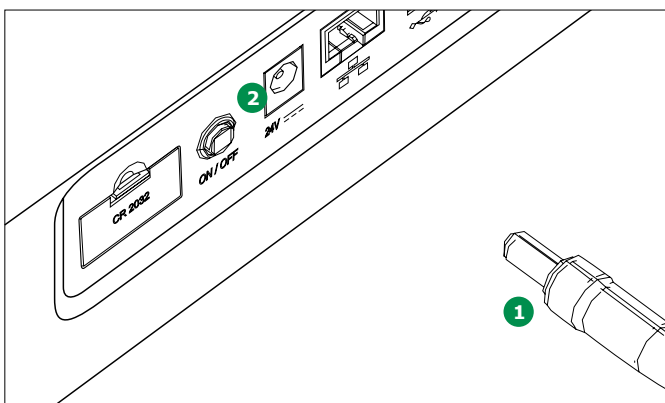
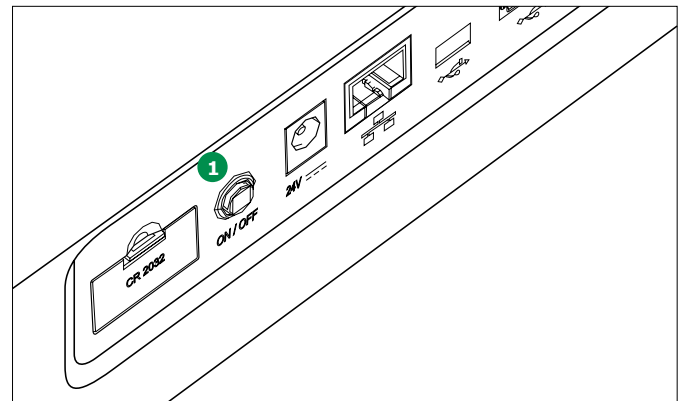
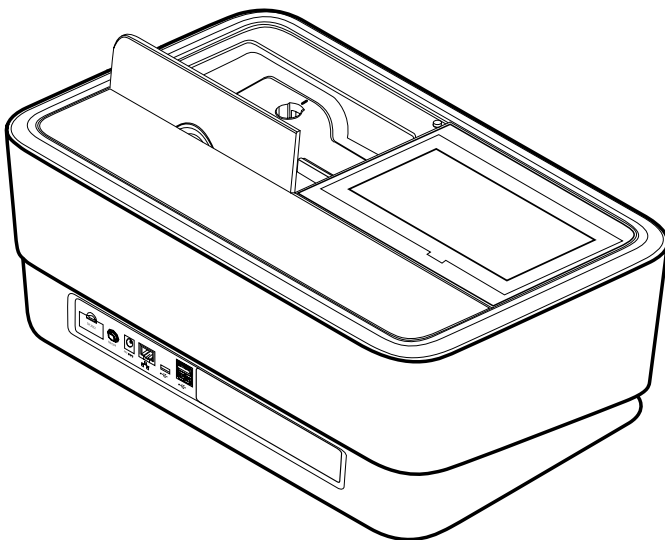
La energía se suministra a través del adaptador de corriente proporcionado. El adaptador de corriente suministra al espectrofotómetro el voltaje y el tipo de corriente requeridos (24 V de CC).

### PRECAUCIÓN

La tensión de la línea en la ubicación del usuario debe cumplir las especificaciones indicadas en el adaptador de corriente (las especificaciones están indicadas también en el manual de funcionamiento). Utilice únicamente el adaptador de corriente de 24 V proporcionado. Tenga en cuenta que cualquier daño causado por la utilización de un adaptador de corriente diferente al suministrado invalida la garantía.

### 8.2.2 Primer encendido

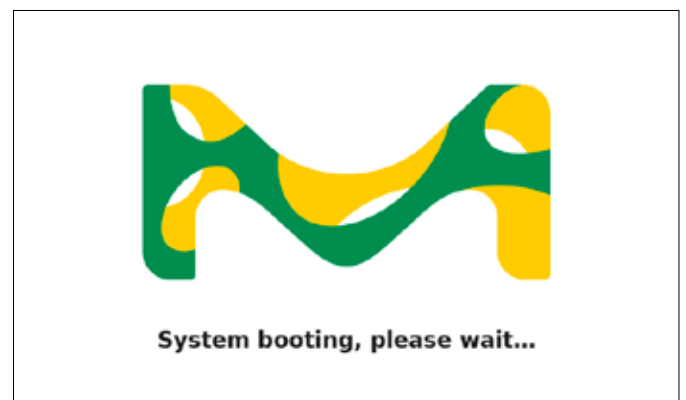
Después de encender el espectrofotómetro por primera vez, se le guiará automáticamente a través de los procedimientos de ajuste de idioma, fecha y hora (ver a continuación).



#### Conexión al adaptador de corriente:

1. Conecte la miniclavija **1** del adaptador de corriente al enchufe **2** del espectrofotómetro.
2. Conecte el adaptador de corriente al enchufe de la pared.

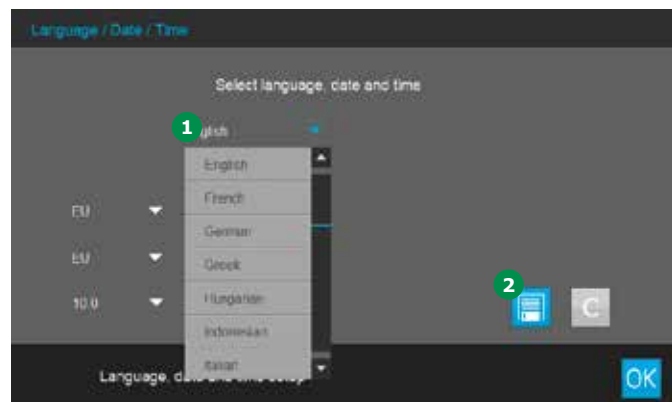
1. Pulse el botón de ENCENDIDO (ON)/APAGADO (OFF) **1**. El espectrofotómetro emite una señal audible (pitido) y se inicializa durante unos 2 minutos. Verá la siguiente pantalla:



2. La pantalla cambia a configuración del idioma (véase capítulo 8.2.3).

### 8.2.3 Configuración del idioma

El programa soporta varios idiomas. Cuando encienda el espectrofotómetro por primera vez, se mostrará automáticamente una lista de opciones de idiomas después del inicio del sistema.



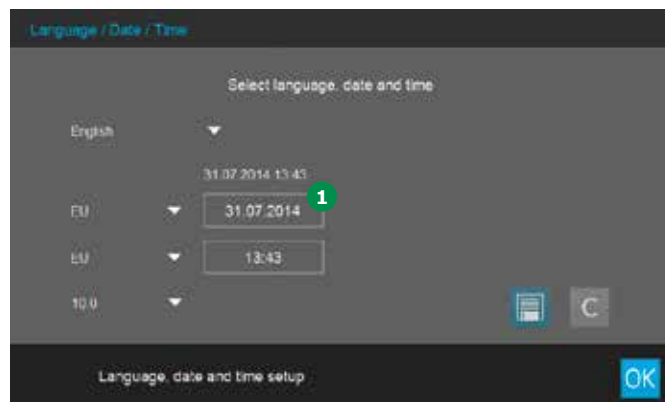
1. Seleccione el idioma deseado ①.
2. Toque en el botón guardar ② para confirmar.

#### NOTA

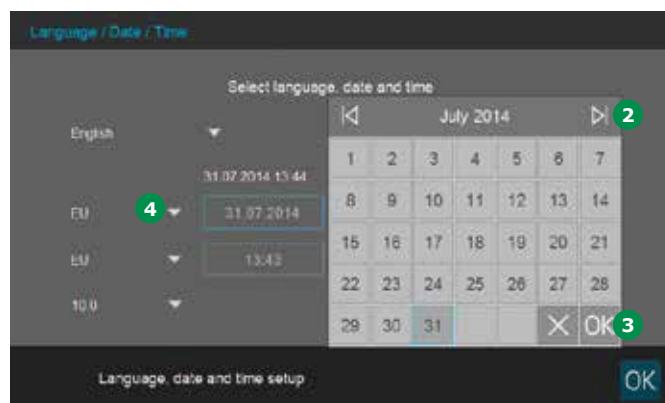
El proceso de guardado del cambio de idioma requiere unos segundos.

### 8.2.4 Configuración de fecha, hora y país específico

Durante la configuración inicial, una vez configurada la opción de idioma se le guiará automáticamente por el procedimiento de configuración de fecha y hora.

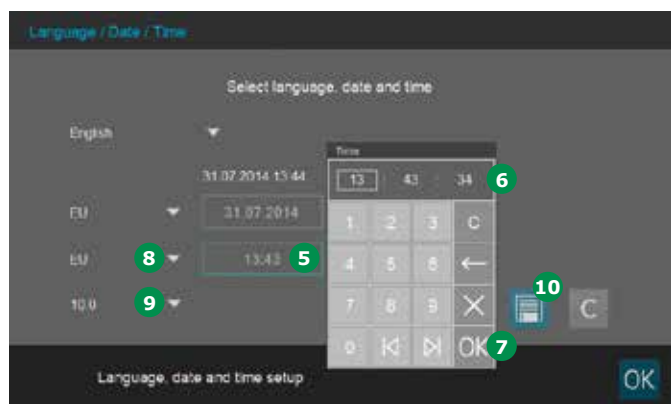


1. Toque en el botón de formato de fecha ①.
2. Aparecerá el calendario ②. Ahora puede introducir la fecha.



3. Toque en «OK» ③ para confirmar.
4. Puede tocar en el botón flecha ④ para elegir la configuración básica específica del país para las fechas. Puede elegirse entre el formato de fecha de la UE y el de EE.UU.



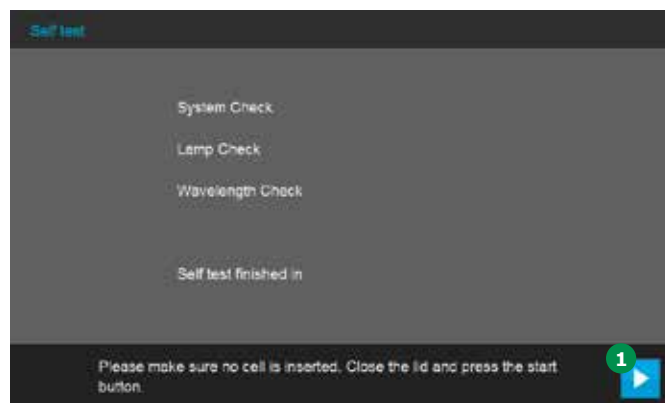


5. Toque en el botón de formato de hora **5**. Aparecerá el panel numérico **6**. Ahora puede introducir la hora.
6. Toque en «OK» **7** para confirmar.
7. Puede tocar el botón flecha **8** para elegir la configuración básica específica del país para la hora. Puede establecerse y exhibirse el formato de hora de la UE y los EE.UU.
8. Puede tocar el botón flecha **9** para elegir el separador decimal «.»/«,» utilizado en su país.
9. Toque en en el botón Guardar **10** para confirmar.

Una vez completada la configuración inicial, puede cambiar la fecha y la hora en cualquier momento en el menú configuración/fecha/hora (véase capítulo 9.2.3).

### 8.2.5 Auto-Chequeo

Después del ajuste del idioma, la fecha y la hora, el espectrofotómetro realiza un auto-chequeo.



1. Retire todas las cubetas y cierre la tapa del compartimiento para cubetas.
2. Inicie el auto-chequeo con el botón Empezar (Start).
3. El espectrofotómetro realiza el auto-chequeo.

#### Auto-Chequeo

El auto-chequeo abarca:

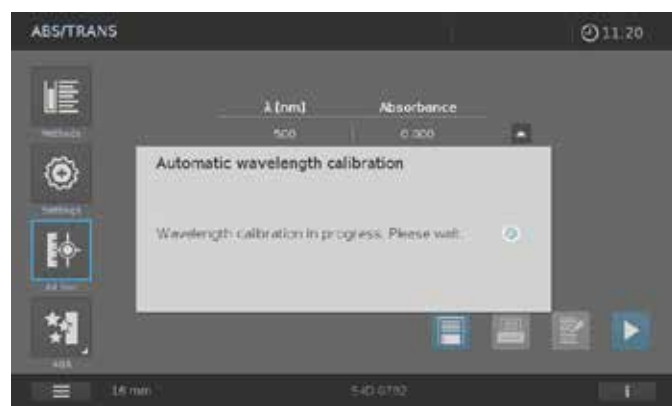
- Comprobación de la memoria, el procesador, las interfaces internas, el filtro y la lámpara
- Una calibración de las longitudes de onda

Una vez finalizada el auto-chequeo, aparece el menú principal en la pantalla.



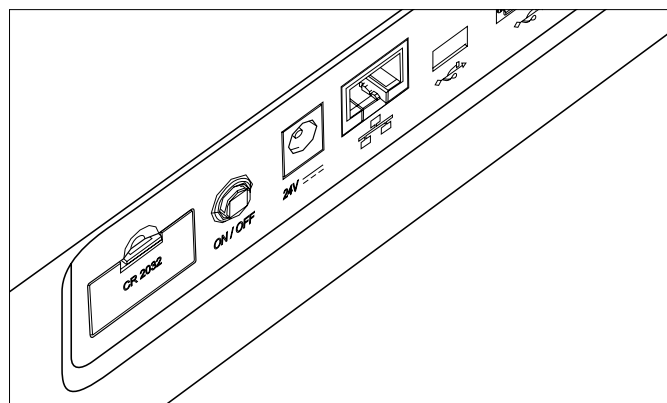
**NOTA**

Además, después de cada 100ª medición, el espectrofotómetro realiza automáticamente una calibración de las longitudes de onda. Durante la calibración, el display presenta el correspondiente mensaje emergente (Popup).



## 8.3 Conexión de dispositivos periféricos opcionales

### 8.3.1 Puertos de comunicación



Puede conectar los siguientes dispositivos periféricos al espectrofotómetro:

- Impresora (véase capítulo 8.3.2)
- Dispositivo de almacenamiento masivo USB (véase capítulo 8.3.3)
- Lector de código de barras (véase capítulo 8.3.4)

**NOTA**

Si desea conectar varios dispositivos USB, como un teclado para PC USB o una memoria USB, al instrumento, puede aumentar el número de enchufes USB-A fijando un concentrador USB-2 disponible comercialmente con fuente de alimentación independiente.

### 8.3.2 Impresora

Las impresoras pueden conectarse al espectrofotómetro como sigue:

La conexión del Spectroquant® Prove plus utilizando un cable USB-A a un USB Mini B disponible en el mercado permite la impresión de sus datos.

**NOTA**

Con Spectroquant® Prove plus pueden utilizarse todas las impresoras postscript.

### 8.3.3 Memoria USB

Utilizando una memoria USB (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento masivo USB), usted puede

- Actualizar el firmware del instrumento y los datos de método (véase capítulo 9.2.8)
- Transferir datos a la memoria USB (véase capítulo 9.13.7)

Las memorias USB están conectadas al puerto USB-A.

#### NOTA

Siga las instrucciones sobre el uso de las memorias USB (véase capítulo 9.13.7).

### 8.3.4 Lector de código de barras

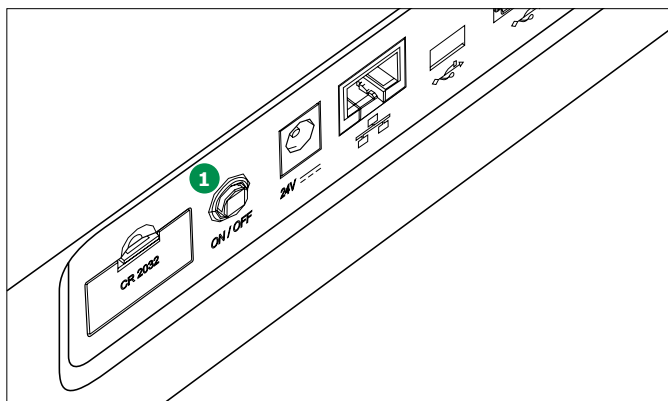
El lector de código de barras permite la adquisición simplificada de cadenas de caracteres alfanuméricos y puede utilizarse en todas las situaciones de funcionamiento que requieran la entrada de texto o de números. El lector de código de barras está conectado al puerto USB-A.

#### NOTA

El lector de código de barras debe soportar USB/HID.

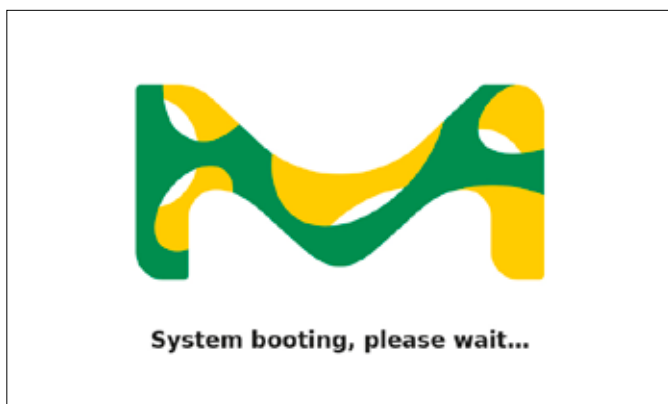
# 9 Funcionamiento

## 9.1 Encendido o apagado del espectrofotómetro



### Encendido

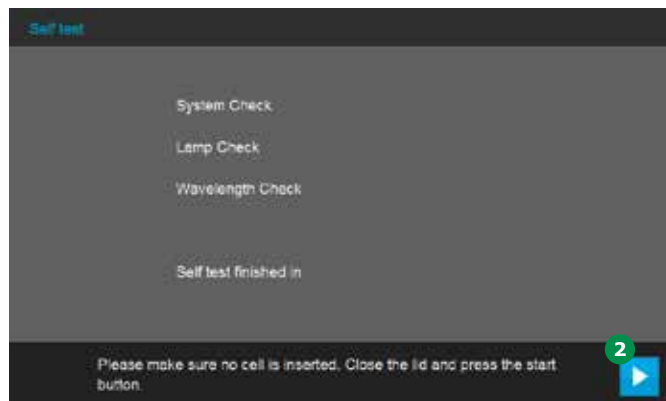
1. Pulse el botón de ENCENDIDO (ON)/ APAGADO (OFF).  
El espectrofotómetro emite una señal audible (pitido) y se inicializa durante unos 2 minutos. Verá la siguiente pantalla:



2. Después del proceso de inicialización, la pantalla muestra el diálogo de auto-chequeo.

### Iniciando el auto-chequeo

3. Retire todas las cubetas y cierre la tapa del compartimiento para cubetas.



4. Inicie el auto-chequeo con el botón Empezar **2**.
5. El espectrofotómetro realiza el auto-chequeo.

### Auto-Chequeo

El auto-chequeo comprende:

- Comprobación de la memoria, el procesador, las interfaces internas, el filtro y la lámpara
- Una calibración de las longitudes de onda

### NOTA

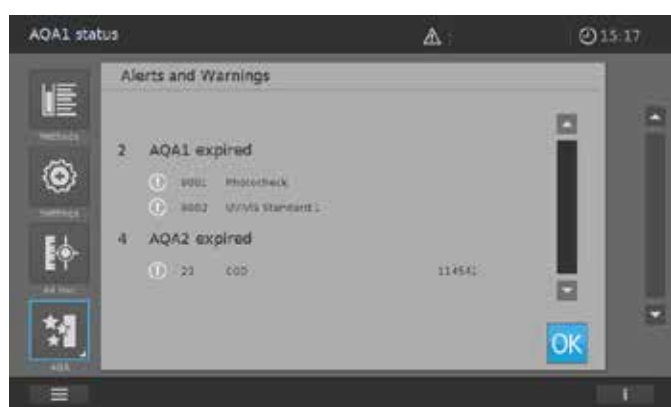
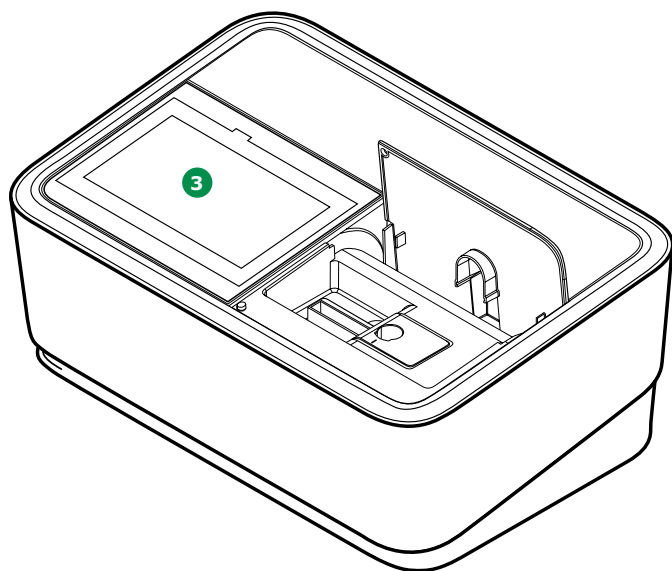
Además, después de cada 100ª medición, el espectrofotómetro realiza automáticamente una calibración de las longitudes de onda. Durante la calibración, el display presenta el correspondiente mensaje emergente (Popup) (véase capítulo 8.2.5).

Una vez finalizado el auto-chequeo, aparece el menú principal en la pantalla.



**NOTA**

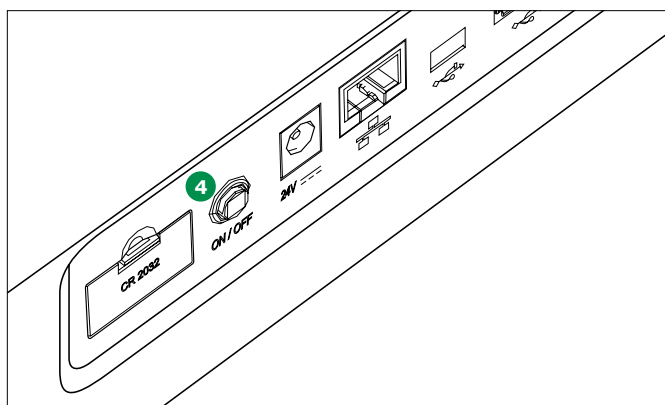
Después del auto-chequeo, el sistema comprueba automáticamente el estado de los ensayos AQS activados. Dado el caso, se abrirá automáticamente una visión general con ensayos no superados y/o caducados (véase capítulo 9.11).

**Modo de ahorro de energía – pantalla**

El espectrofotómetro apaga automáticamente la luz trasera de la pantalla 3 cuando no se ha tocado ningún botón durante un periodo de 10 minutos. La luz trasera se enciende de nuevo con el siguiente toque. La función de los botones sólo se activan después de volver a tocar.

**NOTA**

Puede ajustar un tiempo de usuario para esta función (véase capítulo 9.2.5).

**Apagado**

Pulse el botón de ENCENDIDO (ON)/APAGADO (OFF) 4 para apagar el espectrofotómetro.

**NOTA**

El instrumento tiene una función de autoapagado, que lo apaga automáticamente después del tiempo definido por el usuario. Esta función no viene activada de fábrica, pero puede activarse en «Sistema (Ajustes del instrumento)».



## 9.2 Configuración del sistema

La configuración general del instrumento se lleva a cabo en el menú «Sistema».



### Información

Este submenú muestra la siguiente información sobre el dispositivo:  
Versiones del programa o el método, clase de dispositivo, timer de la lámpara y número de serie



### Interfaz

Este submenú muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares:  
Alerta sonora – ACTIVADO, luz trasera – 100 %, imprimir en pdf – ACTIVADO



### Región

Este submenú muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares:  
Idioma, fecha, hora y zona del país UE/EE.UU., separador decimal – «.»/«»,» (punto o coma)



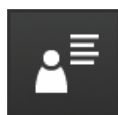
### Calidad

Este submenú muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares:  
Cero rápido – DESACTIVADO, bloqueo ACA1 y ACA2 – DESACTIVADO, caducidad de Ajuste a cero – DESACTIVADO (intervalo: 7 días), Uso reactivos caducados – DESACTIVADO, Servicio de recordatorio – DESACTIVADO



### Automatización

Este submenú muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares:  
Modo de ahorro de energía – ACTIVADO (10 minutos), Autoencendido desactivado – DESACTIVADO, Cierre de sesión automático – DESACTIVADO, Autoalmacenamiento – ACTIVADO, Impresión automática – DESACTIVADO, Ventana emergente IDMuestra – DESACTIVADO



### Gestión de usuarios

Este submenú muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares:  
Activación de gestión de usuarios y configuraciones de administrador,  
Inicio de sesión de usuario requerido – DESACTIVADO





### Servicio

Este submenú muestra las siguientes opciones de configuración:  
Diversas funciones de servicio, como copia de seguridad, restaurar, exportación de los datos de registro o del sistema e importación de métodos



### Actualización

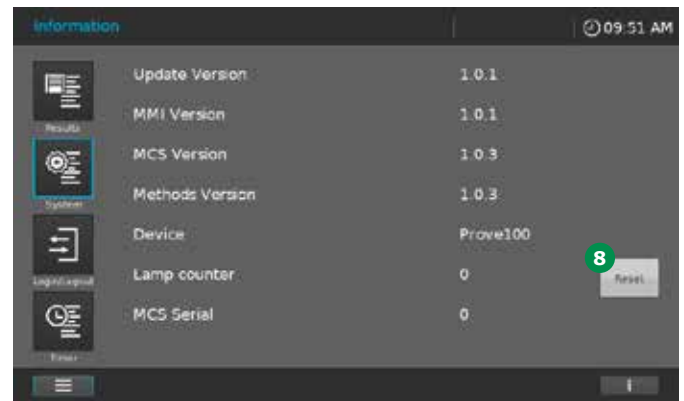
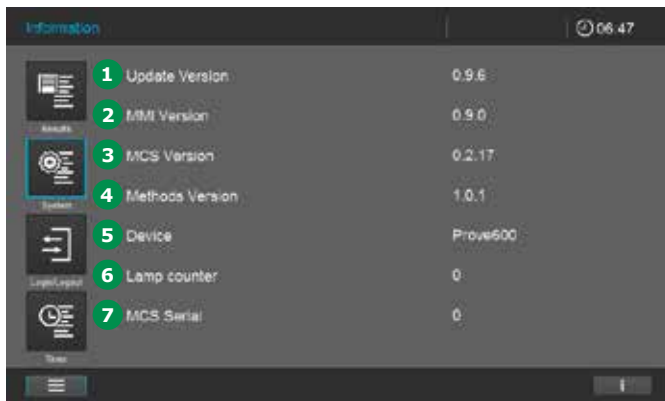
Este submenú muestra la opción de realizar actualizaciones del software y de los métodos

Botones	Descripción
	<b>Red</b> En este submenú, usted encontrará las posibilidades de ajuste para conectar el dispositivo Prove plus con una red
	<b>Prove Connect</b> En este submenú, usted encontrará las posibilidades de ajuste para enlazar el dispositivo Prove plus con el software Prove Connect (el software Prove Connect se puede recibir de forma opcional, números de pedido Prove Connect to LIMS Y110860001)



### 9.2.1 Información

Este submenú muestra la siguiente información y opciones de ajuste:



#### 1 Versión actualizada

Número de versión del instrumento

#### 2 Versión de la IHM

Número de versión de las interfaces hombre-máquina

#### 3 Versión del MCS

Número de versión del programa de medida y de control

#### 4 Versión Métodos

Versión del método en uso

#### 5 Dispositivo

Clase de dispositivo que se está utilizando (Prove 100 plus | 300 plus | 600 plus)

#### 6 Timer de lámpara

Vida útil o rendimiento de la lámpara

#### 7 Serie del MCS

Número de serie del equipo

#### 8 Botón de reinicio para el timer de la lámpara en el Prove 100 plus

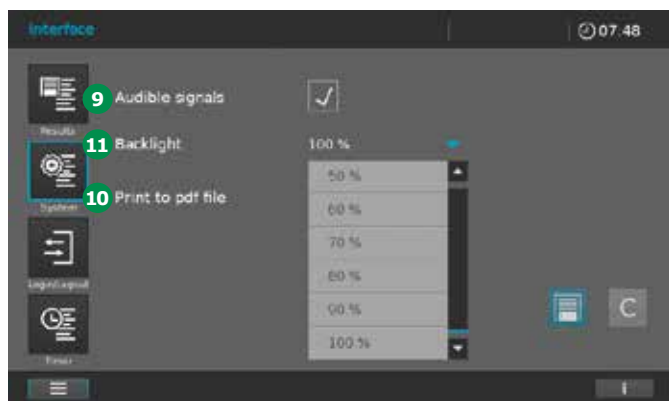
Pulse este botón después de cambiar la lámpara de halógeno para reiniciar el timer de la lámpara a cero.

## 9.2 Configuración del sistema



### 9.2.2 Interfaz

Este submenú muestra la siguiente información y opciones de ajuste:



#### 9 Alertas sonoras

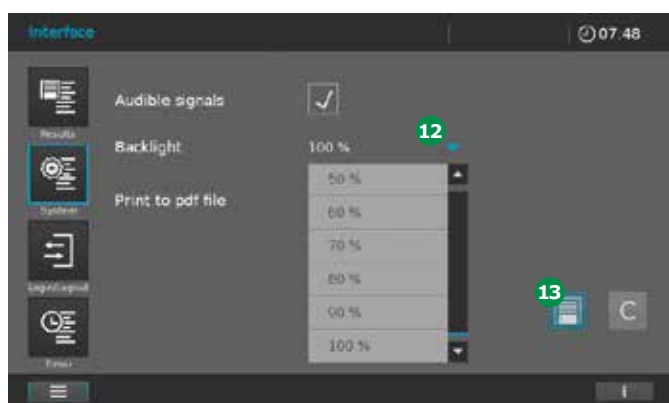
Marcar o desmarcar el recuadro activa o desactiva la alerta sonora.

#### 10 Impresión de archivos en pdf

Al activar la impresora pdf se transfieren todos los trabajos de impresión a la memoria externa (por ejemplo, dispositivo de almacenamiento masivo USB) en formato pdf.

#### 11 Luz trasera

Esta configuración le permite ajustar el brillo de la luz trasera a las condiciones de luz ambiente.

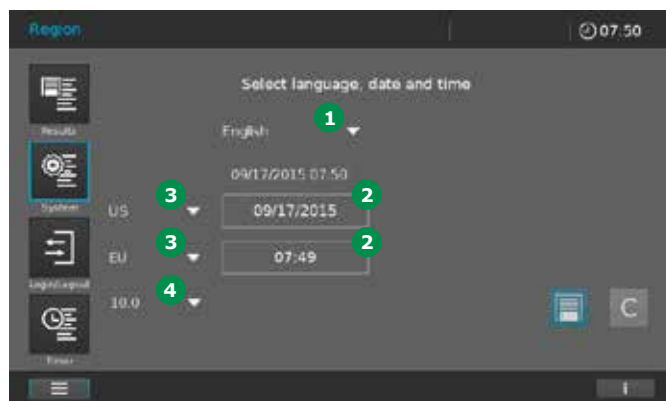


1. Seleccione Sistema.
2. Seleccione Interfaz.
3. Ajuste el contraste de la luz trasera 11 al nivel deseado utilizando el menú desplegable 12.
4. Toque en el botón Guardar 13 para guardar y cerrar los ajustes.



### 9.2.3 Región

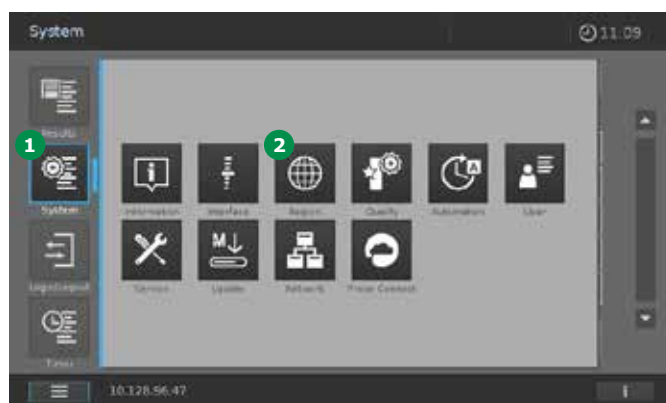
Este submenú muestra la siguiente información y opciones de configuración.



- 1 Idioma
- 2 Fecha/hora
- 3 Zona país UE/EE.UU.
- 4 Separador decimal

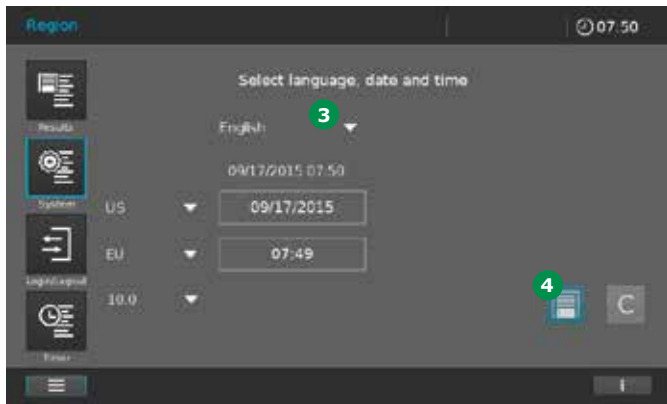
#### Idioma

Para cambiar el idioma de usuario, proceda como se indica a continuación:



1. Seleccione Sistema 1.
2. Seleccione Región 2.





3. Seleccione el idioma deseado en el menú desplegable (3).
4. Toque en el botón Guardar (4) para guardar los cambios y cierre ajustes volviendo a tocar en el botón Sistema.

### Fecha/hora

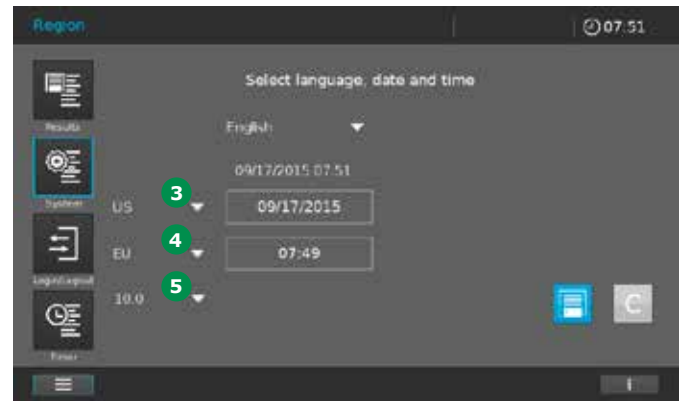
Dependiendo del país, el formato de la fecha se presenta en la secuencia día.mes.año (DD.MM.AA) o mes/día/año (MM/DD/AA o MM.DD.AA). Para reiniciar o cambiar las cifras, proceda como sigue:



1. Seleccione Sistema (1).
2. Seleccione Región (2).

### Zona del país UE/EE.UU., separador decimal

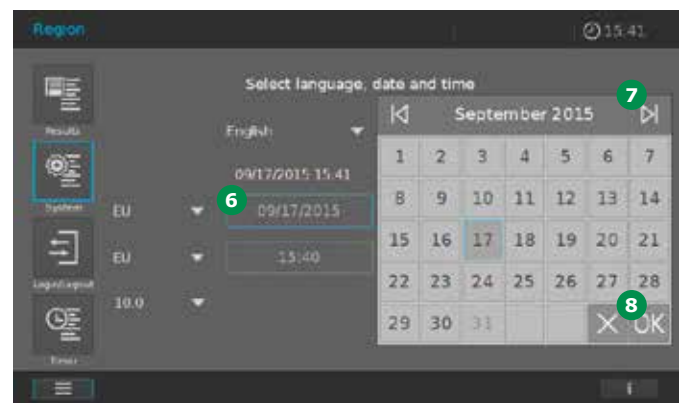
La apertura del menú desplegable permite cambiar los ajustes de país.



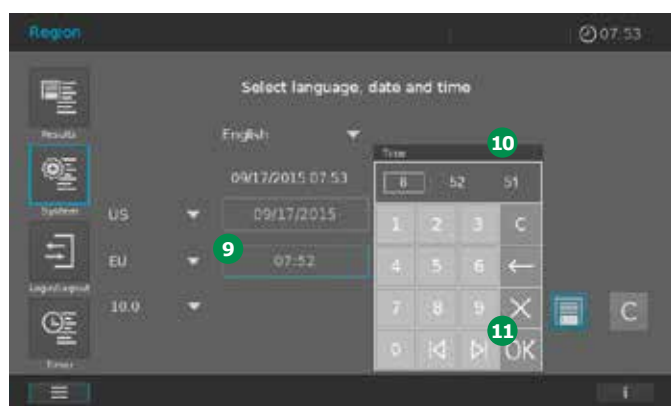
- Pantalla fecha EE.UU./UE (3)
- Pantalla hora EE.UU./UE (4)
- Separador decimal «.»/«»,» (punto o coma)

### NOTA

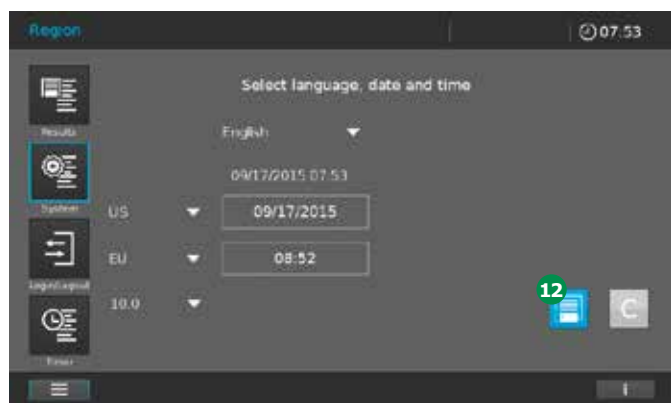
Asegúrese de que el separador decimal utilizado es el mismo que se utiliza en su programa Excel para evitar problemas con el formato de sus archivos csv.



3. Al tocar en el campo Fecha (6) aparece un calendario (7). Aquí, usted puede seleccionar la fecha y tocar en «OK» (8) para confirmar la selección.



4. Al tocar en el campo Hora 9 aparece un campo de selección 10. Aquí, usted puede seleccionar la hora y tocar en «OK» 11 para confirmar la selección.

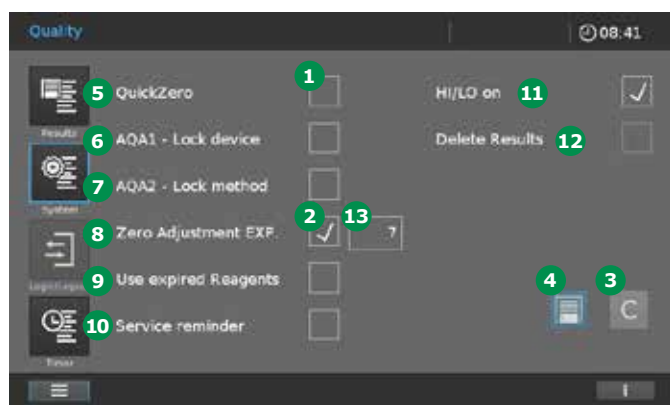


5. Toque en el botón Guardar 12 para guardar todos los ajustes cambiados.



### 9.2.4 Calidad

Este submenú muestra la siguiente información y opciones de ajustes:



Para activar una función, toque en el campo de entrada **1**. Aparece una marca **2** cuando la opción de configuración está activada. Para cancelar los ajustes, toque en el botón C **3**. Esto funciona sólo para cambios que se han hecho, pero no se han guardado todavía. Para aceptar los ajustes, toque en el botón Guardar **4**.

#### Posibles ajustes (elementos **5** a **12**):

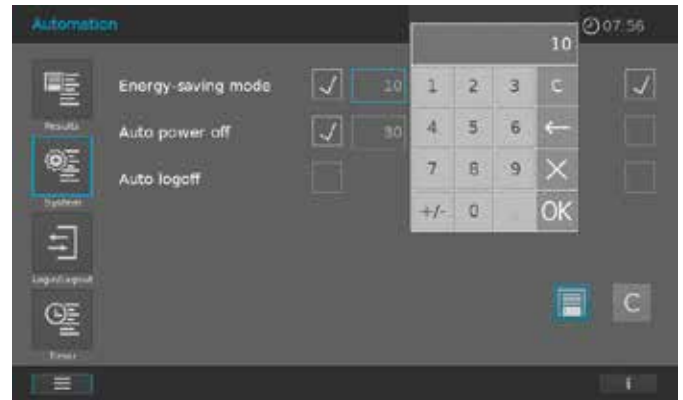
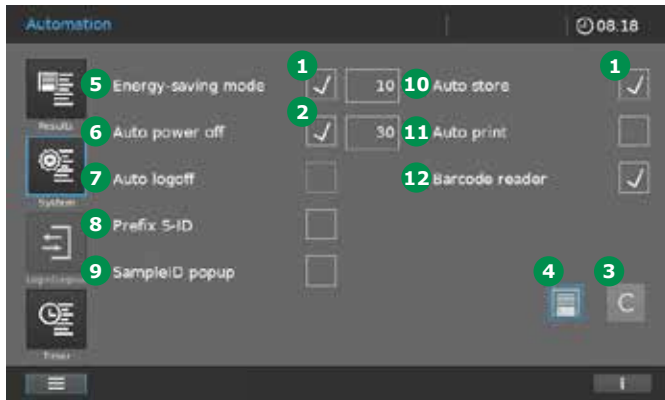
Pos.	Nombre	Función - activa	Función - inactiva
<b>5</b>	QuickZero (Posible sólo para los métodos de concentración)	Rendimiento y ahorro directo del ajuste a cero para: <ul style="list-style-type: none"> <li>las 12 longitudes de onda que se utilizan para medir los kits de ensayo Spectroquant®</li> <li>la longitud de onda que se está utilizando en este momento en el modo Concentración</li> </ul>	Rendimiento y ahorro del ajuste a cero sólo para el método de concentración seleccionado en este momento.
<b>6</b>	Vista ACA1	Si hay un ensayo ACA1 no válido, aparece un mensaje de advertencia. Se bloquea el instrumento para todas las medidas, salvo los ensayos ACA1.	Si hay un ensayo ACA1 no válido, aparece un mensaje de advertencia. Todavía pueden realizarse las mediciones. El instrumento no está bloqueado.
<b>7</b>	Vista ACA2	Si hay un ensayo ACA2 no válido para un método de concentración, aparece un mensaje de advertencia cuando se selecciona ese método. Se bloquea la realización de una medición de concentración utilizando este método.	Si hay un ensayo ACA2 no válido para un método de concentración, aparece un mensaje de advertencia cuando se selecciona ese método. Todavía pueden realizarse las mediciones. El instrumento no está bloqueado.
<b>8</b>	Cero caduco (Posible sólo para los métodos de concentración)	Cuando se ha alcanzado la fecha de caducidad predeterminada en días <b>13</b> , debe repetirse el ajuste a cero.	Un ajuste a cero ya realizado no tiene que repetirse.
<b>9</b>	Permitir reactivos caducos	Se permite el uso de los kits de ensayo Spectroquant® más allá de la fecha de caducidad. Aparece un mensaje de advertencia cuando se introduce la cubeta Spectroquant® o el AutoSelector codificados con código de barras en el equipo; después de confirmarse el mensaje de advertencia, sin embargo, la medida sigue llevándose a cabo.	No se permite el uso de los kits de ensayo Spectroquant® más allá de la fecha de caducidad. Aparece un mensaje de advertencia cuando se introducen la cubeta Spectroquant® o el AutoSelector con código de barras en el equipo. No puede realizarse ninguna medición.
<b>10</b>	Recordatorio de servicio	El equipo indica automáticamente la necesidad de mantenimiento.	El equipo no indica la necesidad de mantenimiento.

Pos.	Nombre	Función - activa	Función - inactiva
11	Desactivar la indicación de sobrepaso y no alcance del área de medición.	<p>En caso de presentarse resultados que sobrepasan el límite del área de medición del método seleccionado, el dispositivo indica "HI".</p> <p>En caso de presentarse resultados que no alcanzan el límite del área de medición del método seleccionado, el dispositivo indica "LO".</p>	<p>Los valores que salen del área de medición del método seleccionado también son indicados a través de un valor numérico. En esto también se podrá producir la indicación de resultados de medición negativos.</p> <p>(Esta función puede ser de provecho para comprobar parámetros estadísticos, como p.ej. en la determinación de límites de detección.)</p>
12	Permitir el borrado de resultados en la lista de resultados	<p>Con la administración de usuarios activada, se podrán borrar resultados en la lista de resultados.</p> <p>(Esta función sólo puede ser activada por un usuario con nivel de Administrador y estando la administración de usuarios activada.)</p>	<p>No se pueden borrar resultados en la lista de resultados.</p>



### 9.2.5 Automatización

Este submenú muestra la siguiente información y opciones de ajuste:



Para activar una función, toque el campo de introducción **1**. La activación será indicada mediante un ganchito **2**. Con la tecla C **3** se anulará la selección que usted haya realizado. Sin embargo, esto sólo será posible para modificaciones que aún no hayan sido guardadas. Para confirmar los ajustes, toque "Guardar" **4**.

#### **5 Modo de ahorro de energía**

Después de un período definido por el usuario, se desconectará la iluminación de fondo del display. El próximo contacto con el display volverá a conectar la iluminación de fondo. Al activarse la función, aparecerá un campo para introducir la hora. Aquí podrá introducir la hora individual en minutos y confirmar mediante "OK". Aceptar lo introducido a través de "Guardar".

#### **6 Autoencendido apagado**

Después de un período definido por el usuario, se desconectará el dispositivo. Al activarse la función, aparecerá un campo para introducir la hora. Aquí podrá introducir la hora individual en minutos y confirmar mediante "OK". Aceptar lo introducido a través de "Guardar".

#### **7 Cierre de sesión automático**

Si, después de haber transcurrido un período definido por el usuario, no se ha realizado ninguna acción en el espectrofotómetro, se dará de baja al usuario actual si está activa la administración de usuarios. La pantalla cambiará a la vista Login/Logout.

Al activarse la función, aparecerá un campo para introducir la hora. Aquí podrá introducir la hora individual en minutos y confirmar mediante "OK". Aceptar lo introducido a través de "Guardar".

#### **8 Prefijo S-ID**

Con esta función, usted podrá anteponer a la ID de muestra una secuencia de caracteres que se repita (p. ej. Fuente), que se guardará junto con la ID de la muestra.

Al activarse la función, aparecerá un campo para realizar la introducción. Aquí podrá introducir la secuencia de caracteres o descripción individual y confirmar mediante "OK". Aceptar lo introducido a través de "Guardar".

#### **9 Ventana emergente (Popup) ID de muestra**

Después de cada medición se abrirá automáticamente una ventana para introducir la ID de muestra. La introducción podrá efectuarse a través del teclado virtual del display, a través de un teclado conectado con el puerto USB o a través de un escáner de mano conectado con el puerto USB.

### 3 10 Autoalmacenamiento

El instrumento guarda automáticamente los resultados de las mediciones en el modo Concentración en la lista de resultados.

#### NOTA

Se guardan 7000 resultados individuales de los modos de medición Concentración, Absorbancia/Transmitancia y/o Longitudes de onda múltiples así como en cada caso 500 juegos de datos con resultados de los métodos de espectro y cinética. Se aplica el principio de almacenamiento FIFO (first in – first out). Esto significa que, si todas las plazas de la memoria están ocupadas, el resultado más antiguo en la memoria será sobrescrito automáticamente cuando se produzca la próxima memorización. Por consiguiente, se recomienda guardar los juegos de datos memorizados con regularidad en medios externos (véase capítulo 9.13.7).

Los resultados de medición de los modos de medición ACA1, ACA2, MatrixCheck y PipeCheck son administrados por separado. Se memorizan 500 resultados cada vez. Un resultado que determine un estado de sistema o método no será sobrescrito, aunque todas las plazas de memorización estén ocupadas.

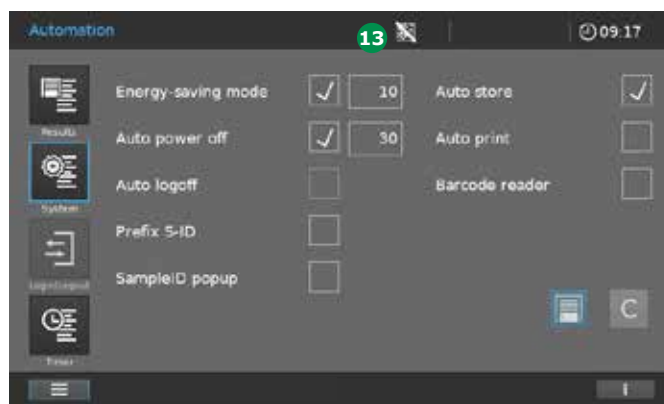
### 11 11 Autoimpresión

El instrumento inicia automáticamente una operación de impresión después de haber completado la medición. Condición previa: que esté conectado una memoria USB (imprimir como pdf) o una impresora PostScript (impresión en papel).

### 13 12 Lector de códigos de barras

Con esta función se podrá desactivar el lector de códigos de barras para la descodificación de cubetas redondas y autoselectores. Si el lector de códigos de barras está desactivado, no habrá ninguna detección automática del método al utilizar cubetas redondas o autoselectores con codificación de barras. La selección del método deberá realizarse de forma manual.

La función puede ser útil cuando se quieran realizar p. ej. métodos propios en cubetas redondas.

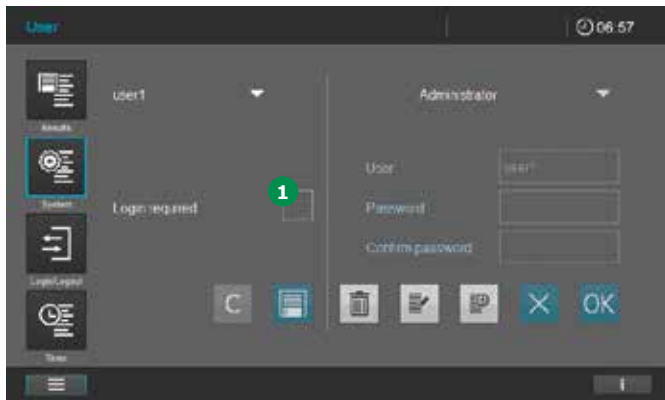


Si el lector de códigos de barras está desactivado, se visualizará constantemente un símbolo de aviso 13 en la línea de estado superior del display.

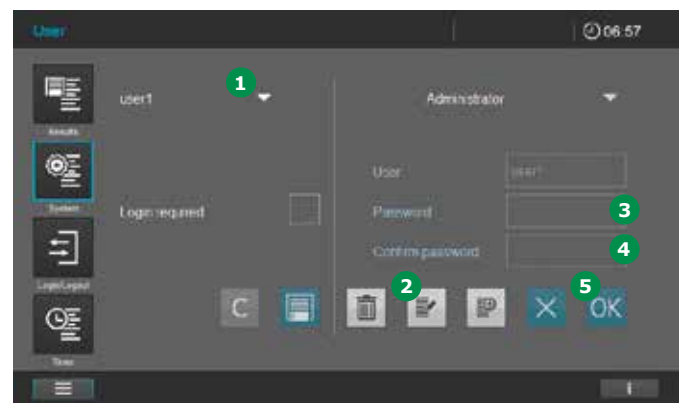


### 9.2.6 Gestión de usuarios

Este submenú ofrece las siguientes opciones de ajuste y sólo es accesible para los administradores una vez que esté activo el «Login requerido»:



4. Introduzca la contraseña de usuario 4.
5. Confirme la contraseña de usuario 5.
6. Toque en «OK» para confirmar 6.
7. El usuario que se acaba de crear aparece en la lista de opciones 7.



#### Activar gestión de usuarios

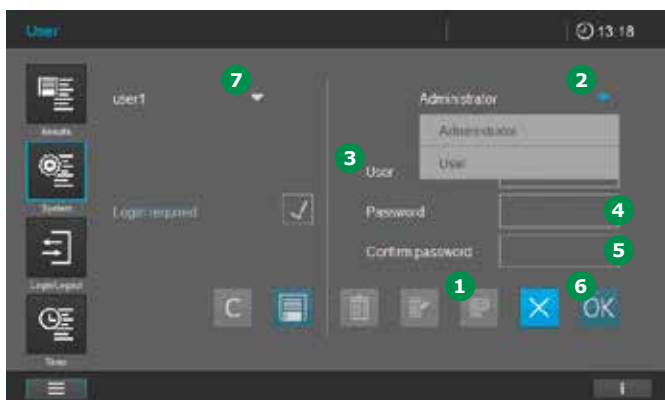
Cuando está marcado el recuadro «Login requerido» 1, los usuarios tienen que iniciar sesión en el menú «Inicio y cierre de sesión» («Login/Logout») con su nombre y contraseña para conseguir ciertos derechos de acceso de usuario (véase capítulo 9.14.1).

#### NOTA

Una vez marcado «Login requerido», sólo puede ser desactivado por un administrador.

#### Modificación de usuario, por ejemplo, cambio de contraseña:

1. Seleccione el usuario 1 cuya contraseña se quiere cambiar.
2. Toque en modificar 2 para modificar el usuario.
3. Introduzca la nueva contraseña del usuario 3.
4. Confirme la contraseña 4.
5. Toque en «OK» 5 para confirmar.



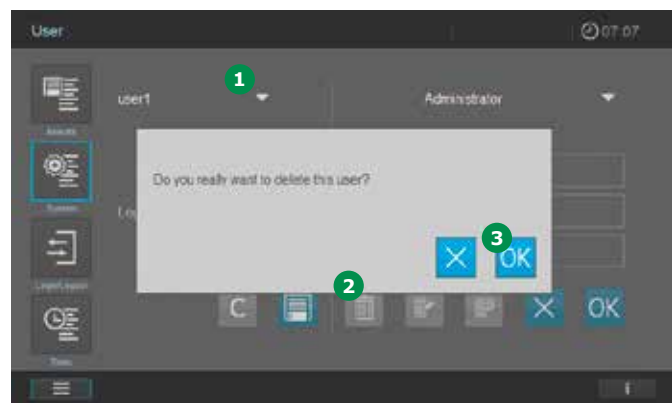
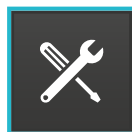
#### Crear usuario:

1. Toque en el campo Añadir nuevo usuario 1.
2. Asigne los derechos de usuario tocando en el botón 2: todos los derechos = administrador; derechos restringidos = usuario (véase capítulo 9.14).
3. Introduzca el nombre de usuario 3.

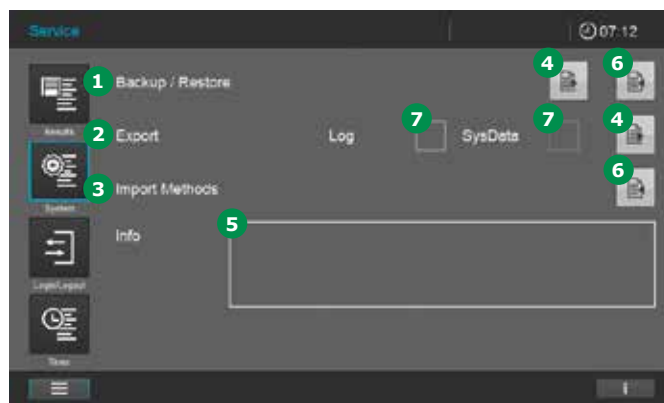


**Borrar usuario:**

1. Seleccione el usuario que se va a borrar ❶.
2. Toque en el botón Borrar ❷.
3. Aparece una ventana preguntándole ¿Quiere borrar realmente el usuario? Toque en «OK» ❸ para confirmar.
4. El usuario se borra de la lista de opciones ❶.

**9.2.7 Servicio**

Este submenú ofrece las siguientes opciones:



para exportar o importar datos necesita un dispositivo de almacenamiento masivo USB que se comercializan.

**❶ Copia de seguridad/restauración**

Crear una copia de seguridad en el dispositivo USB.

1. Conecte al espectrofotómetro un dispositivo de almacenamiento masivo USB en blanco (sin datos).
2. Al tocar en el botón Exportar ❷ se guardan automáticamente los datos del espectrofotómetro en el dispositivo de almacenamiento masivo USB.
3. Cuando los datos se han transferido satisfactoriamente, aparece un mensaje en la ventana info ❺.

Importar una copia de seguridad desde el dispositivo de memoria.

1. Conecte al espectrofotómetro el dispositivo de almacenamiento masivo USB que contenga los datos de la copia.
2. Al tocar en el botón Importar ❸ se importan automáticamente los datos del espectrofotómetro al instrumento y se guardan en él.
3. Cuando los datos se han transferido satisfactoriamente, aparece un mensaje en la ventana info ❺.



## 2 Exportación de archivos de registro o del sistema

1. Marque el recuadro Log o SysData 7.
2. Conecte al espectrofotómetro un dispositivo de almacenamiento masivo USB en blanco (sin datos). La capacidad de memoria del dispositivo de almacenamiento masivo USB debe de ser como mínimo de 512 MB.
3. Al tocar en el botón Exportar 4 se guardan automáticamente los datos del espectrofotómetro en el dispositivo de almacenamiento masivo USB.
4. Cuando los datos se han transferido satisfactoriamente, aparece un mensaje en la ventana info 5.

### NOTA

Al exportar los archivos de registro se generan y exportan tres archivos de protocolo: el archivo de registro de errores (Error), el archivo de registro de usuario (User) y el archivo de registro de servicio (Service). Los archivos son depositados en el medio de gran capacidad tipo USB con la siguiente estructura de carpetas:  
Carpeta principal: PROVE  
Subcarpeta: Log  
Subcarpeta: Número de serie del dispositivo, Subrayado, "Date", Subrayado YYMMDD, Subrayado hhmm  
Ejemplo: "PROVE\Log\SN1529610052\_Date\_201208\_1001"

apps	14.12.2020 07:56
data	14.12.2020 07:56
pc	14.12.2020 07:56
Error_1529610052_201208_1001	08.12.2020 10:01
Service_1529610052_201208_1001	08.12.2020 10:01
User_1529610052_201208_1001	08.12.2020 10:01

El archivo de errores y el archivo de servicio contienen información que puede ser de ayuda para la tramitación de cuestiones de servicio. El archivo de registro de usuario contiene información sobre actividades como p.ej. modificaciones de ajustes de sistema realizadas por el usuario. Se encontrarán más detalles sobre los contenidos de los archivos de protocolo y su interpretación en el [capítulo 16](#).

## 3 Importación de métodos definidos por el usuario

1. Conecte al espectrofotómetro el dispositivo de almacenamiento masivo USB que contenga la lista de métodos definidos por el usuario.
2. Al tocar en el botón Importar 6 se importan automáticamente los datos del espectrofotómetro al instrumento y se guardan en él.
3. Cuando los datos se han transferido satisfactoriamente, aparece un mensaje en la ventana info 5.

### NOTA

Sólo los usuarios del grupo Administrador tienen derechos para realizar las opciones de ajuste en el submenú Servicio.



### 9.2.8 Actualizaciones

Las actualizaciones del firmware y los métodos aseguran que su espectrofotómetro esté siempre actualizado.

#### NOTA

Sólo los usuarios del grupo de usuarios Administrador pueden realizar actualizaciones en el firmware y los métodos.

#### La actualización abarca:

- El firmware más reciente
- Datos de métodos nuevos o modificados

#### NOTA

La actualización de un firmware y un método no altera los datos definidos por el usuario (como ajustes, métodos a medida o datos de las mediciones).

**La actualización se transfiere al espectrofotómetro usando un dispositivo de almacenamiento masivo USB para almacenamiento transitorio.**

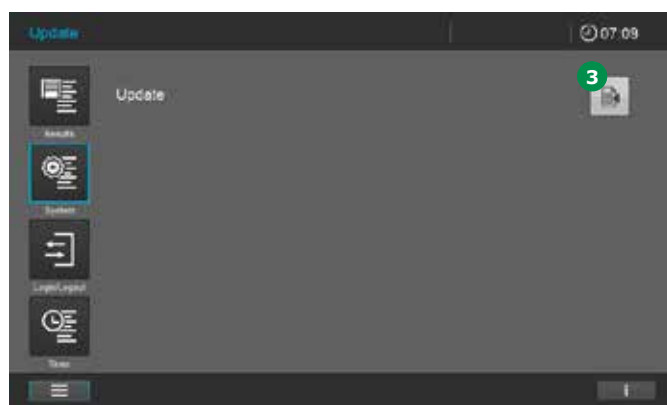
#### NOTA

Para mantener siempre actualizado el instrumento, recomendamos instalar siempre la última actualización. Las actualizaciones correspondientes están disponibles en [www.sigmaaldrich.com/photometer-service](http://www.sigmaaldrich.com/photometer-service).

### Actualización del firmware y los métodos del espectrofotómetro



1. Cargue el archivo Zip de actualización de la página Web a una **memoria USB**.
2. Descomprima el archivo Zip con toda la estructura de carpeta al directorio principal de la **memoria USB**. Después de la descompresión habrá una carpeta "PROVE" con la subcarpeta "Update" en el directorio principal de la memoria USB.
3. Seleccione Sistema **1**.
4. Toque en el botón Actualizar **2**.
5. Conecte al espectrofotómetro el **dispositivo de almacenamiento masivo USB** con la actualización.



6. Al tocar en el botón "Importar" **3** empieza la búsqueda de los archivos actualizados en el dispositivo USB. La búsqueda tarda algo de tiempo (aprox. 1 minuto).
7. Se le preguntará si quiere instalar la versión actualizada en el Prove plus. Confirme con «OK».
8. El proceso de instalación se comunica en la ventana de información y se confirma con el mensaje final de que los datos se han transferido con éxito.



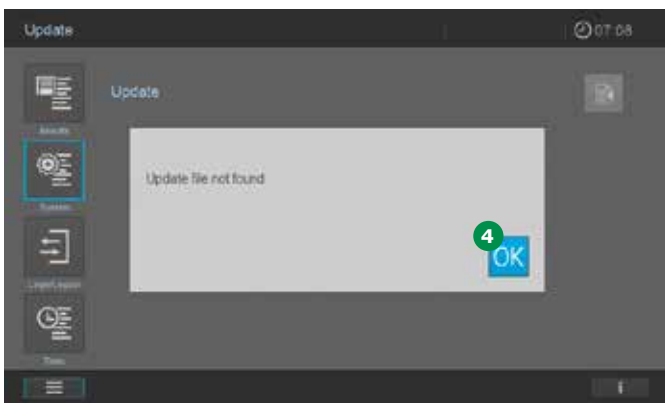
### 9.2.9 Red y Prove Connect

Conexión del espectrofotómetro Prove plus con una red y el software Prove Connect (disponible de forma opcional, números de pedido Prove Connect to LIMS Y110860001)



Las numerosas posibilidades de ajuste vienen descritas en un manual separado.

9. Confirme con «OK».
10. A continuación, el instrumento se apaga y se reinicia. Aparece la pantalla de carga en el monitor. Dependiendo del volumen de datos, este procedimiento puede tardar varios minutos.



11. Si la importación no ha podido realizarse, aparece el correspondiente mensaje ④. Vuelva a intentarlo. Controle antes si la estructura de carpeta descrita bajo el punto 2 se encuentra en la memoria USB.

## 9.3 Mediciones

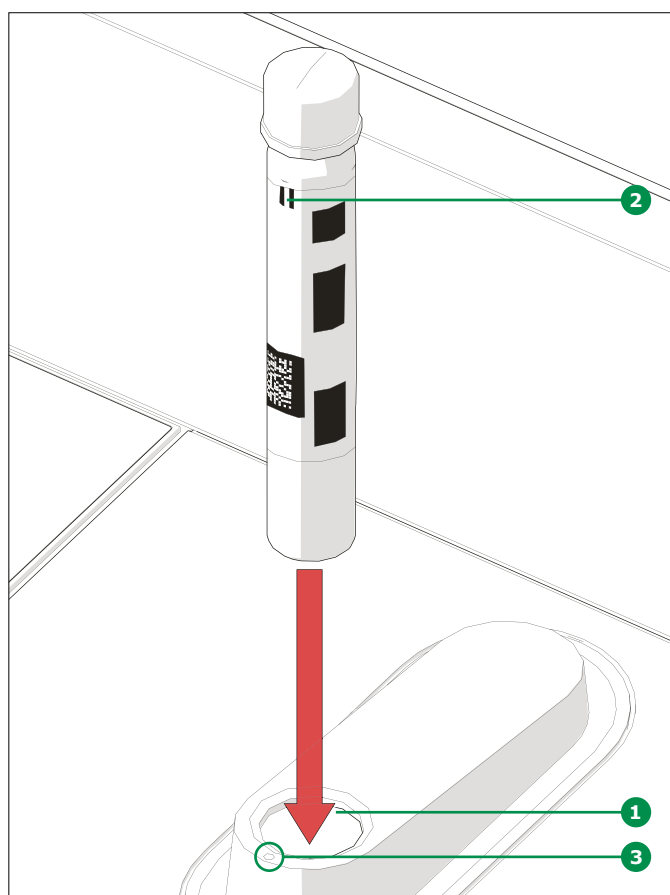
El espectrofotómetro puede utilizarse para realizar las mediciones que se indican a continuación:

Tipo de medición	Descripción
Concentración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos preprogramados que pueden ejecutarse utilizando los kits de ensayo Spectroquant® o reactivos preparados por uno mismo</li> <li>Métodos programados por el usuario</li> </ul>
Absorbancia y transmitancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediciones de una sola longitud de onda para establecer la absorbancia o la transmitancia de las soluciones</li> <li>Mediciones de múltiples longitudes de onda para establecer la absorbancia o la transmitancia de las soluciones</li> </ul>
Espectro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos programados para establecer la absorbancia o la transmitancia de las soluciones a lo largo de un intervalo definido de longitudes de onda</li> </ul>
Cinética	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métodos programados para establecer la absorbancia o la transmitancia de las soluciones a lo largo de un periodo definido</li> </ul>
Verificaciones de calidad	Aseguramiento de la calidad analítica soportado por el instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación del instrumento (ACA1)</li> <li>Comprobación del sistema específica del método – preprogramada para todos los patrones Spectroquant® (ACA2)</li> <li>Control de volumen de la pipeta (PipeCheck)</li> <li>Comprobación de interferencias de sustancias extrañas (MatrixCheck)</li> </ul>

### 9.3.1 Realización de una medición

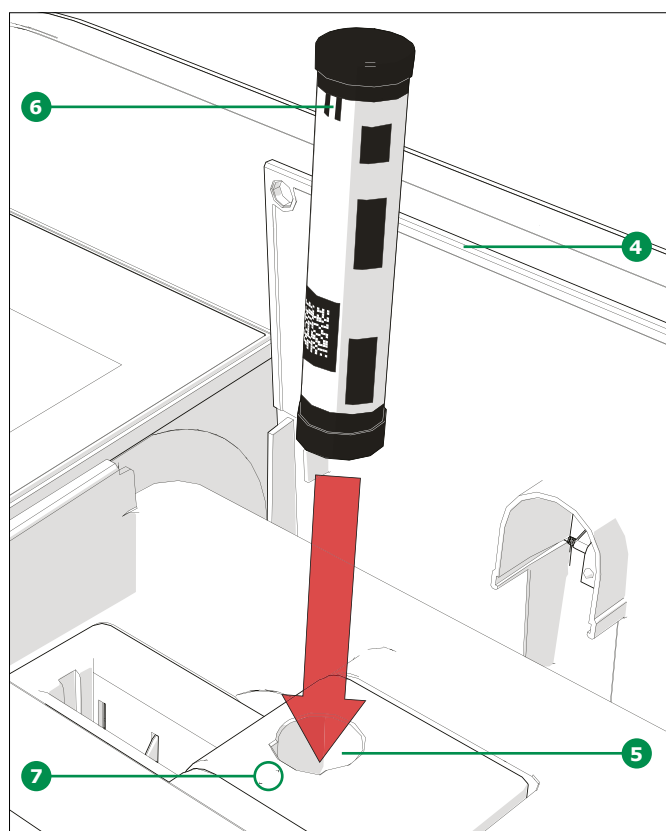
Las mediciones pueden realizarse utilizando cubetas rectangulares con caminos ópticos de diferentes longitudes (10, 20, 50 mm/100 mm Prove 600 plus) y cubetas redondas Spectroquant®. Introduzca las cubetas como se indica a continuación para iniciar la medición:

#### Medición con una cubeta redonda con tapa cerrada



- Introduzca la cubeta redonda Spectroquant® marcada con el código de barras a través de la apertura ①, asegurándose de que la marca de posicionamiento blanca ② de la cubeta esté alineada con la marca de posicionamiento del fotómetro ③
- La medición se inicia automáticamente, y el resultado de la medición aparecerá en la información general de la medición de la concentración (véase página 33)

#### Medición con cubetas rectangulares con tapa abierta: introduzca el AutoSelector

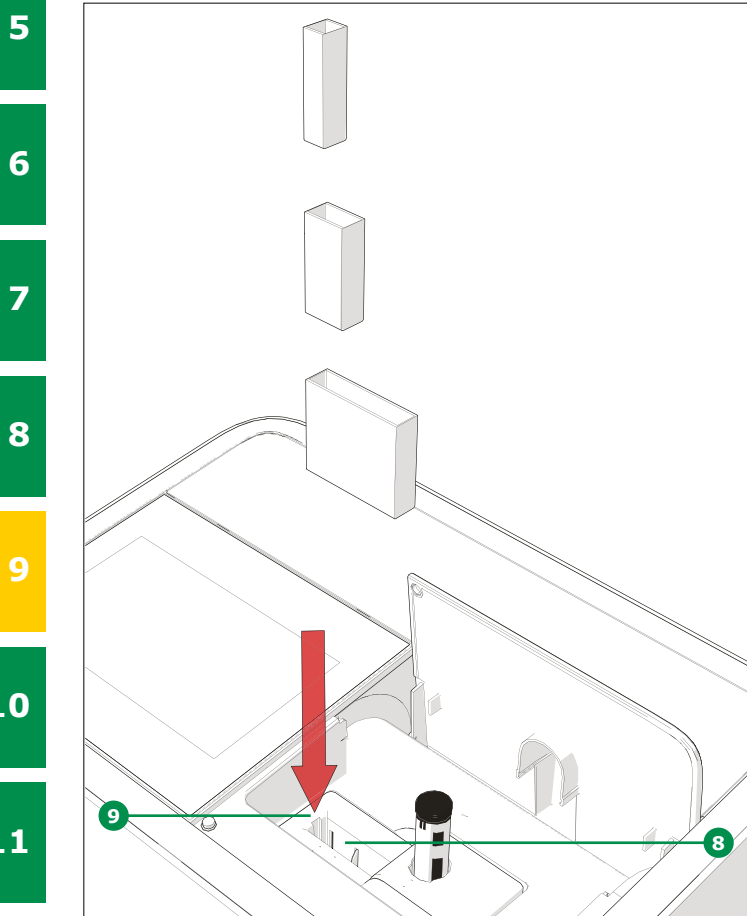


- Abra la tapa abatible ④ empujándola hacia atrás con los dedos
- Introduzca el AutoSelector verticalmente en el compartimento para las cubetas ⑤ asegurándose de que las marcas de posicionamiento ⑥ del AutoSelector están alineadas con la marca de posicionamiento del fotómetro
- El fotómetro está listo para medir

#### NOTA

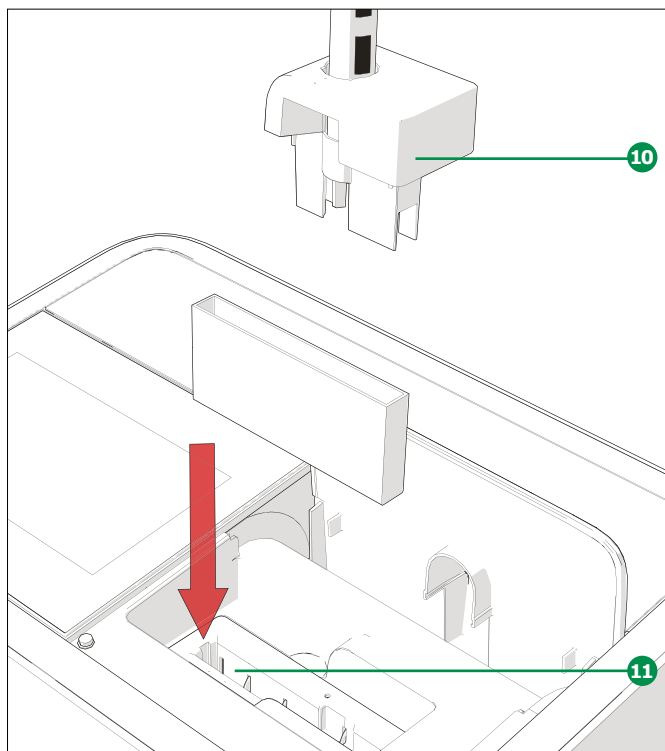
Si no se puede leer el código de barras, véase capítulo 9.7.1.

4 **Medición con cubetas rectangulares con tapa abierta:**  
Introducción de cubetas rectangulares (10, 20, 50 mm)



- Introduzca verticalmente la cubeta rectangular en el compartimento para cubetas **8**, asegurándose de que la cubeta está al mismo nivel que el del lado izquierdo del portacubetas **9** en todo momento
- La medición se inicia automáticamente, y el resultado de la medición aparecerá en la información general de la medición de la concentración (véase página 33)

**Medición con cubetas rectangulares con tapa abierta:**  
Introducción de cubetas rectangulares de 100 mm (Prove 600 plus)



- Retire la tapa del compartimento para cubetas redondas incluido el AutoSelector **10**
- Introduzca verticalmente la cubeta rectangular de 100 mm en el portacubetas **11**. Asegúrese de sujetarla por el borde pequeño con ambas manos al introducirla con cuidado
- La medición se inicia automáticamente, y el resultado de la medición aparecerá en la información general de la medición de la concentración (véase página 33)

**NOTA**

En Procedimientos analíticos y Anexos encontrará los procedimientos de medición detallados.

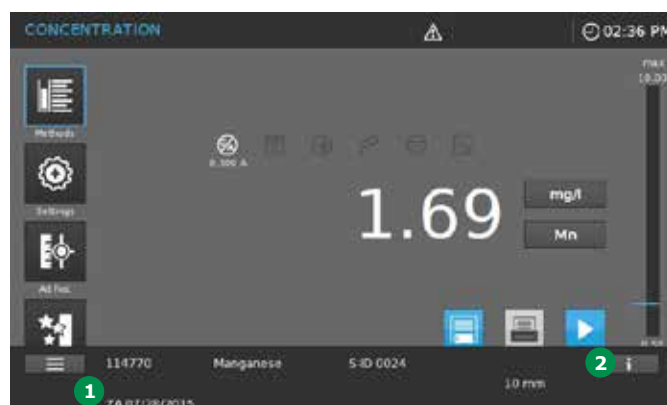
### Cantidades mínimas de llenado para las cubetas utilizadas

Cubeta			Cantidad de llenado (Mínimo)
10 mm	Rectángulo	Estándar	2 ml
10 mm	Rectángulo	Semimicro	1 ml
20 mm	Rectángulo	Estándar	4 ml
20 mm	Rectángulo	Semimicro	2 ml
50 mm	Rectángulo	Estándar	8 ml
50 mm	Rectángulo	Semimicro	4 ml
100 mm	Rectángulo	Estándar	16 ml
ronda			4 ml

## 9.4 Ajuste a cero

Para el cálculo de los valores medidos en los modos Concentración, Absorbancia y % de Transmitancia, Longitud de onda especial y múltiples longitudes de onda y Cinética se requiere un ajuste a cero válido. Durante el ajuste a cero, se mide y almacena la absorbancia de una cubeta llena de agua destilada («cubeta cero»).

Debe realizarse un ajuste a cero para cada tipo de cubeta. El ajuste a cero para los métodos de concentración se almacena dentro del espectrofotómetro por separado para cada tipo de cubeta. El periodo de validez del ajuste a cero para los métodos de concentración puede modificarse en los ajustes del Sistema (véase capítulo 9.2.4). Cuando ya se ha realizado un ajuste a cero para el tipo de cubeta introducida y el método seleccionado, en la línea de información ② se muestra la fecha del ajuste a cero más reciente ①.



### 9.4.1 Notas sobre el ajuste a cero

#### Ajuste a cero con cubetas redondas:

- Utilice solo cubetas redondas limpias y sin ralladuras, y agua destilada. El nivel de llenado mínimo es de 20 mm. En el paquete de entrega del espectrofotómetro se incluye una cubeta de cero preparada
- En principio, puede utilizarse una cubeta de cero preparada durante un periodo indefinido. Sin embargo, le recomendamos que compruebe con regularidad la cubeta de cero para ver si hay contaminación y ralladuras visibles para volver a llenarla o cambiarla si es necesario (al menos cada 24 meses)
- Introduzca la cubeta redonda hasta que toque el fondo del compartimiento para la cubeta redonda

### Ajuste a cero con cubetas rectangulares:

- Con las cubetas rectangulares, el ajuste a cero debe realizarse utilizando el mismo tipo de cubeta (fabricante y material [por ejemplo, vidrio óptico, vidrio de cuarzo, plástico]) que el que se utilizará para la medición. Esto es importante porque las cubetas de diferentes fabricantes tienen diferentes características de absorbancia. Cuando cambie el tipo de cubeta, repita el ajuste a cero con el nuevo tipo
- Antes del ajuste a cero, limpie la cubeta rectangular y llénela con agua destilada. El nivel de llenado mínimo es de 20 mm
- Las cubetas rectangulares tienen que introducirse en el compartimiento para cubetas siempre con la misma orientación para la medición y el ajuste a cero (por ejemplo, la inscripción de la cubeta siempre en el lado izquierdo)
- Introduzca la cubeta rectangular hasta que toque el fondo y el borde izquierdo del portacubetas. Los lados opacos de la cubeta rectangular deben mirar hacia delante y hacia atrás. El espectrofotómetro detecta luz parásita. Si hay demasiada luz parásita, un mensaje le instará a cerrar la tapa del compartimiento para cubetas

### NOTA

La información para pedidos de cubetas se proporciona en el [capítulo 13](#). Las cubetas indicadas en el [capítulo 13](#) están pensadas especialmente para ser utilizadas con el sistema de kits de ensayo Spectroquant®. Tenga en cuenta que la transparencia espectral de la cubeta debe ser adecuada para la aplicación prevista (por ejemplo, cubeta de cuarzo para el espectro UV).

### 9.4.2 ¿Cuándo repetir el ajuste a cero?

#### Le recomendamos que repita el ajuste a cero en los siguientes casos:

- Si el espectrofotómetro se sometió a estrés mecánico, como un golpe fuerte o transporte
- Si la temperatura ambiente ha cambiado más de 5 °C desde el último ajuste a cero
- Al menos una vez a la semana. En el instrumento, el intervalo para repetir un ajuste a cero viene establecido en 7 días. Usted puede cambiarlo en «Sistema (Ajustes del instrumento)»
- Si se utiliza un nuevo tipo de cubeta (diferente fabricante, diferente tipo de vidrio)
- Básicamente cada vez que usted quiera medir con la mayor exactitud posible

### NOTA

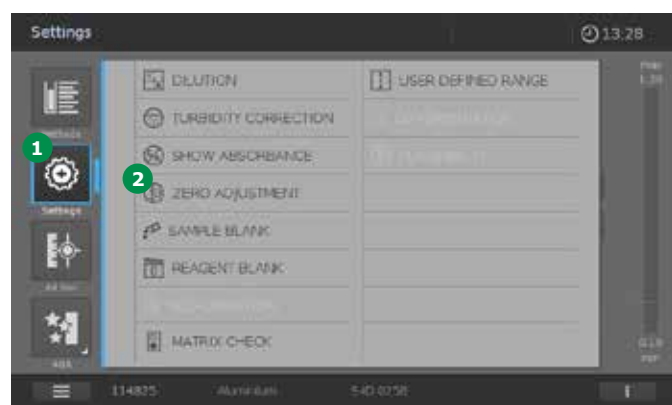
Si se ha establecido un intervalo dado para repetir un ajuste a cero, se le instará a repetirlo cuando haya pasado ese intervalo. También puede repetir un ajuste a cero seleccionando un método y luego tocando en el icono «Ajustes». Elija «Ajuste a cero» e introduzca una cubeta de cero para iniciar la medición.



### 9.4.3 Ajuste a cero para métodos de medición de concentración

Debe seleccionarse un método de concentración para iniciar el ajuste a cero. Hay dos formas para seleccionar el método de concentración:

- Introduciendo una cubeta codificada con código de barras o el AutoSelector codificado con código de barras
- Seleccionando manualmente el método de concentración a través de la lista de métodos (véase capítulo 9.5)



1. Una vez seleccionado el método de concentración toque Ajustes 1.
2. Toque en el botón de Ajuste a cero 2.



3. Se abre la pantalla Ajuste a cero. El campo de visualización de estado para el Ajuste a cero está vacío 3.



4. Introduzca la cubeta de cero según el tipo de cubeta. El ajuste a cero se inicia automáticamente y, si el ajuste a cero es correcto, aparece una marca de verificación 4 en el campo de visualización de estado para el ajuste a cero 3. En el caso de un método que sólo mide la muestra a una única longitud de onda, también se muestra la absorbancia del Valor de cero 5.
5. Cuando una cubeta está introducida, puede repetirse el ajuste a cero manualmente pulsando en el botón Inicio cero 6.
6. Al pulsar en el botón «OK» se acepta el valor de ajuste a cero para el método.
7. La pantalla cambia para mostrar la pantalla de medición de la concentración.
8. El equipo está listo para iniciar la medición de la muestra.

### 9.4.4 Ajuste a cero para mediciones de absorbancia/transmitancia (Menú AdHoc)

El ajuste a cero siempre ha de realizarse antes del comienzo de una serie de mediciones y es requerido automáticamente por el instrumento (véase capítulo 9.8.1).

#### NOTA

Las cubetas deben estar absolutamente limpias y sin ralladuras. Para ajustar a cero, utilice siempre una cubeta del mismo tipo que para medir la muestra.

### 9.4.5 Ajuste a cero para medición del espectro

El ajuste a cero siempre ha de realizarse antes del comienzo de una serie de mediciones y es requerido automáticamente por el instrumento (véase capítulo 9.8.2 y capítulo 9.9.2).

#### NOTA

Las cubetas deben estar absolutamente limpias y sin ralladuras. Para ajustar a cero, utilice siempre una cubeta del mismo tipo que para medir la muestra.

### 9.4.6 Ajuste a cero para mediciones de cinética

El ajuste a cero siempre ha de realizarse antes del comienzo de una serie de mediciones y es pedido automáticamente por el instrumento (véase capítulo 9.8.3 y capítulo 9.10.2).

#### NOTA

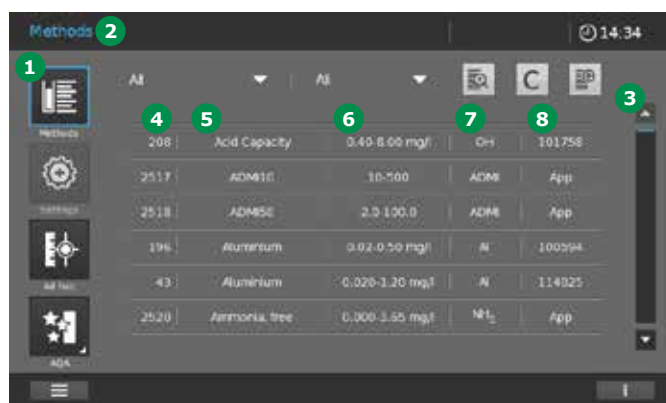
Las cubetas deben estar absolutamente limpias y sin ralladuras. Para ajustar a cero, utilice siempre una cubeta del mismo tipo que para medir la muestra.



## 9.5 Lista de métodos

### 9.5.1 Selección manual de un método

Seleccione un método de la lista de métodos.



1. En el menú principal, toque en el botón Método ①.
2. La pantalla ② cambia y se visualiza la lista de todos los métodos. Los métodos se muestran por orden alfabético. La barra de desplazamiento ③ del borde derecho indica que la lista contiene más métodos hacia arriba o hacia abajo.
3. Seleccione el método requerido.
4. La pantalla cambia para mostrar el método.
5. El equipo está listo para iniciar la medición.

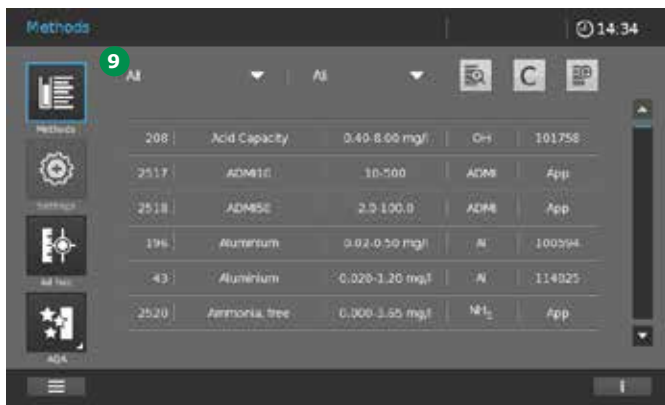
#### NOTA

La denominación de método contiene la siguiente información

- ④ Número de método
- ⑤ Nombre de método
- ⑥ Intervalo de medición + Unidad (si el método es adecuado para varios tamaños de cubeta, el intervalo de medición es indicado para todos los tamaños de cubeta)
- ⑦ Forma de citación (conmutable)
- ⑧ Número de artículo (6 posiciones) o bien Aviso de aplicación ("App" para métodos sin kits de ensayo)

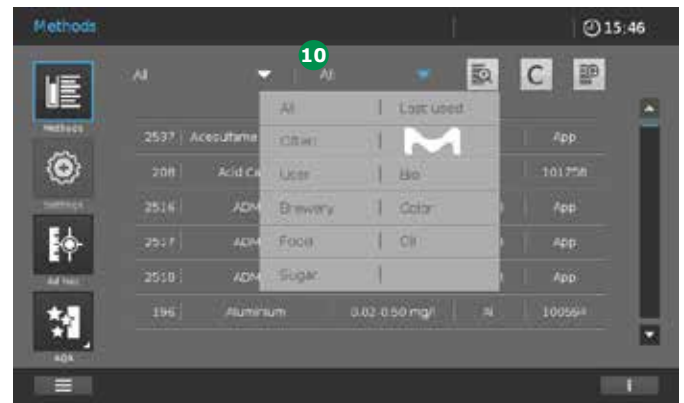
### 9.5.2 Búsqueda y filtrado de la lista de métodos

Puede buscar y filtrar la lista de métodos para que sea más fácil encontrar el método que está buscando:



#### 1. Filtración por tipo de método 9:

- Todos
- Concentración
- Cinética
- Espectro

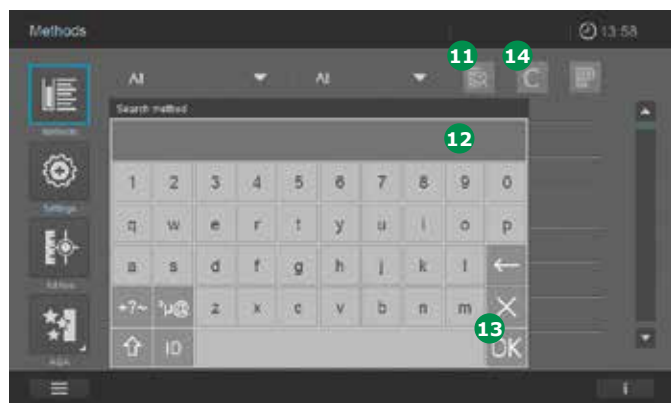


#### 2. Establecimiento de filtros por criterios

10:

- Todos los métodos
- Los últimos métodos utilizados: los últimos seis en orden alfabético
- Los métodos utilizados a menudo: los seis utilizados con más frecuencia en orden alfabético
- Sólo los métodos preprogramados de fábrica
- Sólo los métodos específicos del usuario
- Ámbito de aplicación (p. ej. cervecera, pintura, aceites, azúcar)

## 9.6 Programación de un método definido por el usuario

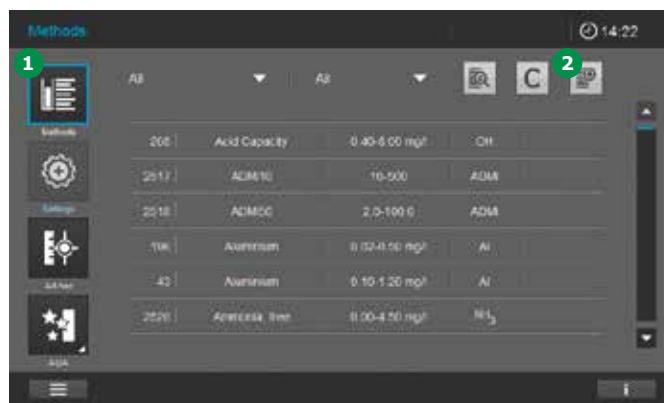


### 3. Búsqueda por cadena de caracteres 11. Proceda como se indica a continuación:

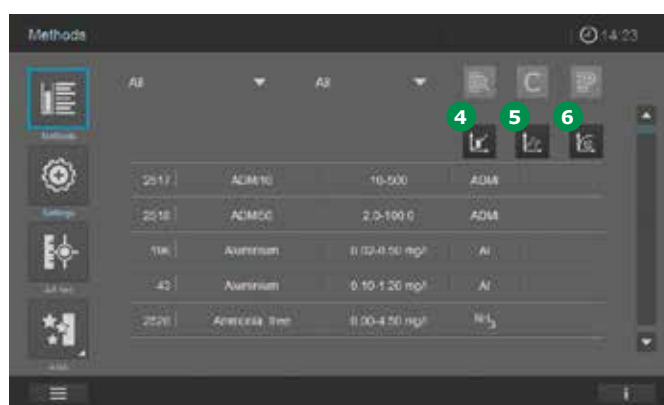
1. Toque en el botón 11.
2. Aparece el teclado 12.
3. Introduzca los criterios de búsqueda: nombre del método, número del método, número de artículo (los seis primeros dígitos sin punto decimal). Si usted indica menos de tres caracteres, la búsqueda sólo se realizará al comienzo de todos los criterios de búsqueda (p. ej. "cl" proporciona resultados como "Cloro", "Cloruro" etc.). A partir de la introducción de 3 caracteres como mínimo, la búsqueda se realiza por toda la secuencia de caracteres de los criterios de búsqueda (p. ej. "nitr" proporciona resultados como "Nitrato", "Nitrito", "Free Amino Nitrogen" etc.).
4. Toque en «OK» para activar el filtro de búsqueda.
5. La lista de métodos muestra todos los métodos que cumplen los criterios de búsqueda.

#### NOTA

También es posible buscar con subíndices. Para buscar un método con subíndices tiene que colocar un guión bajo delante del carácter que va en subíndice. Toque el botón C 14 para desactivar el filtro de búsqueda.



1. Seleccione Métodos 1 en el menú principal.
2. Toque en Añadir nuevo método (Add New Method) 2 en la lista de métodos.



3. Se abre la ventana de introducción de datos.
4. Seleccione el tipo de método.
  - Método concentración 4
  - Método espectro 5
  - Método cinética 6
5. La pantalla cambia.
6. Para continuar con la programación pase a los correspondientes capítulos 9.6.1 a 9.6.7.

### 9.6.1 Métodos de concentración definidos por el usuario

#### Descripción

Para el Modo concentración, pueden elaborarse y guardarse los propios métodos definidos por el usuario con los números de método 1001 a 1100. El programa del espectrofotómetro le ayuda a crear los métodos. Pueden programarse dos tipos de método diferentes.

- Métodos de una sola longitud de onda
- Métodos de varias longitudes de onda (máx. 5 longitudes de onda)

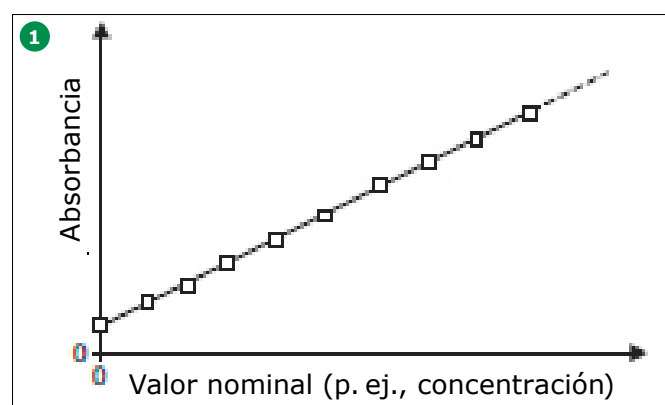
### 9.6.2 Datos de calibración y función de calibración para métodos de una sola longitud de onda

En fotometría, la función de calibración describe la dependencia entre el parámetro medido (por ejemplo, la concentración) y el resultado de la medición fotométrica (por ejemplo, la absorbancia) de una muestra. El conocimiento de esta dependencia es un requisito previo para el desarrollo de un método fotométrico. La función de calibración suele determinarse por medio de una serie de mediciones con soluciones patrón, o estándar, de concentraciones conocidas (valor nominal), por ejemplo, como una calibración de 10 puntos.

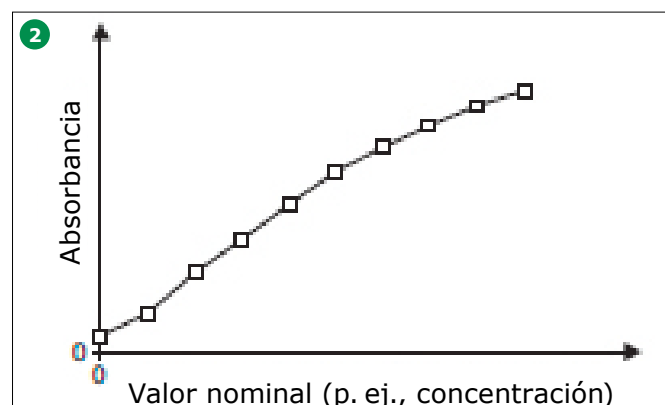
#### Tipos de línea

La dependencia entre el valor nominal y la absorbancia suele ser lineal en un amplio intervalo como se muestra en ① o no lineal como en ②.

- Ejemplo de una función de calibración lineal después de una calibración de 10 puntos ①. En el caso de una dependencia lineal, la función de calibración se determina mediante una regresión lineal. La pendiente y la ordenada en el origen (E0) son las características de la línea de calibración:



- Ejemplo de una función no lineal de calibración según la calibración de 10 puntos ②. Cuando se presenta una dependencia no lineal, la función de calibración es obtenida mediante una función polinómica:



#### NOTA

En la operación de medición, se utiliza la función de calibración inversa para obtener una medida de absorbancia como un valor de concentración.

2

3

9.6.3 Programación o modificación de los métodos definidos por el usuario (una sola longitud de onda)

4

Para programar un método definido por el usuario para una sola longitud de onda, proceda como se indica a continuación:

- 1. Seleccione el tipo de método «Concentración» (véase capítulo 9.6).
- 2. La pantalla cambia.

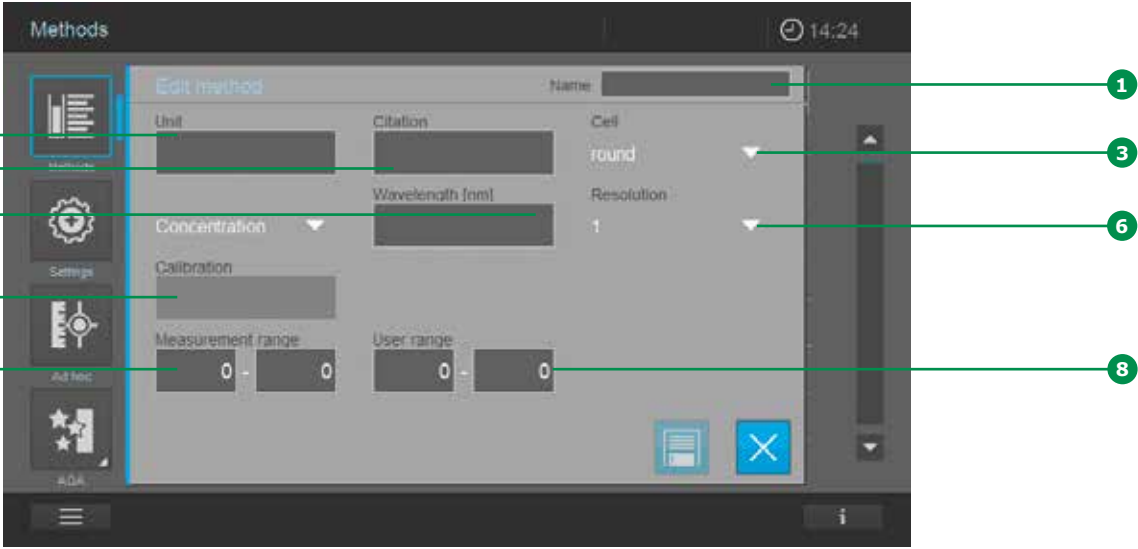
5

6

7

8

9



Ele-mento	Campo de entrada	Entrada posible
1	Nombre	Cualquier nombre
2	Longitud de onda	Libremente seleccionable (en nm)
3	Cubeta	16 (redonda), 10, 20, 50 o 100 mm
4	Forma de citación*	por ejemplo, PO4-P
5	Unidad*	por ejemplo, mg/l
6	Resolución	0,001, 0,01, 0,1, 0,25, 0,5 o 1
7	Límite inferior y superior del intervalo de medición	Cualquier valor entre cero y la concentración más elevada de las soluciones estándar utilizadas
8	Intervalo de usuario*	Cualquier valor entre cero y la concentración más elevada de las soluciones estándar utilizadas
9	Función de calibración	(Ver ejemplos en las siguientes páginas)

\* Opcional

- 3. Complete los elementos del campo de entrada 1 – 8.

NOTA

También es posible subindexar o superindexar caracteres. Para subindexar un carácter hay que poner un signo de subrayado "\_" delante del correspondiente carácter (p.ej. para introducir H<sub>2</sub>O = H\_2O). Para superindexar un carácter hay que poner un signo de acento circunflejo "^" delante del correspondiente carácter (p.ej. para introducir m<sup>2</sup> = m^2).

- 4. Al tocar en el campo de calibración 9 cambia la pantalla.

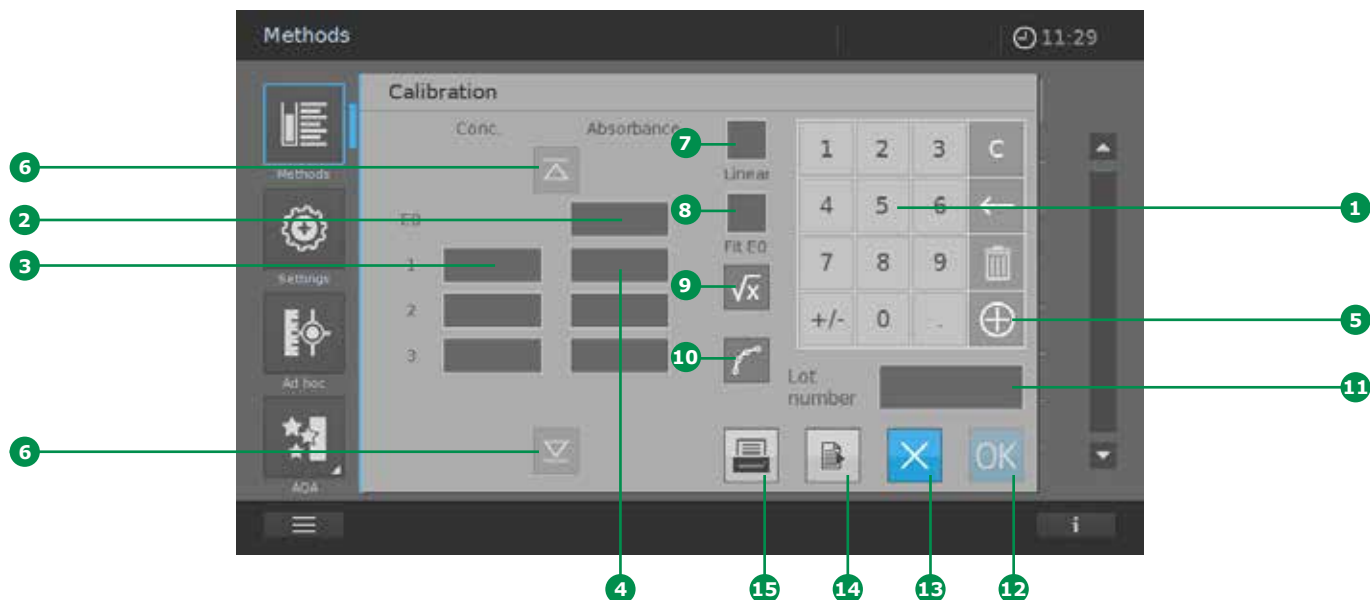


5. Ahora, usted dispondrá de las siguientes posibilidades de crear una curva de calibración:

- Introducción o bien medición de pares de valores **10**
- Introduzca una función directamente en los campos E0, A0 – A5 **11**



## Introducción de pares de valores



Introduzca los pares de valores, valor nominal (concentración)/absorbancia medida de una serie de mediciones ya existente con los siguientes pares de valores:

- E0 **2** = blanco del reactivo (véase capítulo 9.7.8)
- Por lo menos otro par de valores más hasta un máximo de 11 pares de valores de diferente concentración

1. Introduzca E0 **2**, la concentración de la solución estándar **3** y la absorbancia asociada **4** utilizando el teclado **1**. Al tocar en el botón + **5** pueden introducirse más (hasta once) pares de valores. Los botones ARRIBA y ABAJO **6** se activan si se introducen más de cuatro pares de valores.
2. Active el campo "Lineal" **7** para determinar una función lineal. Si no está activado "Lineal", se determinará automáticamente una función no lineal de 2º orden (función cuadrática).

## NOTA

Para determinar una función lineal hay que disponer por lo menos del valor E0, así como de 2 pares de valores. Para determinar una función no lineal hay que disponer por lo menos del valor E0, así como de 3 pares de valores.

3. «Fit E0» **8** puede activarse como una opción añadida. Si está activado «Fit E0», la concentración 0 (= valor del blanco de reactivo) cruza el eje de absorbancia en el valor E0 asociado.
4. Tan pronto como todos los valores estén disponibles, se podrá llamar la vista general de los coeficientes obtenidos tocando el campo "Función" **9**. Al tocar el campo "Gráfico" **10** se podrá ver la curva de calibración.

## NOTA

La función obtenida representa el cálculo de un resultado (p. ej. la concentración) respecto a una absorbancia medida en forma de un polinomio de la siguiente manera:

$$C = A0 + A1 \times (Abs - E0) + A2 \times (Abs - E0)^2$$

Siendo:

C = Resultado de medición (p. ej. la concentración)

A0, A1, A2 = Coeficientes (polinómicos)

Abs = Absorbancia medida

E0 = Absorbancia del valor en blanco del reactivo



5. Tiene usted la posibilidad de introducir una identificación o bien un número de lote para la calibración. Al tocar el campo "ID de lote" **11** se abrirá un teclado virtual. Introduzca la identificación y confirme mediante "OK".
6. Para finalizar la determinación de los coeficientes, confirme las entradas mediante "OK" **12**.
7. Mediante "Exportar" **14** se podrán transmitir los datos en formato CSV a un medio de memorización externo.
8. Mediante "Imprimir" **15** se podrán imprimir los datos.
9. Para cancelar el proceso sin aceptar los datos, accione "X" **13**. Todas las entradas son borradas.

Ahora, usted dispondrá de las siguientes posibilidades:

- Finalizar la Programación/Edición del método accionando la tecla "Guardar" **17**. Todas las entradas son aceptadas. Se visualiza un número de método **18**. Para cerrar la vista, accione "X" **19**. La vista cambia a la lista de métodos.
- Volver a llamar coeficientes, pares de valores o gráfico accionando el campo "Calibración" **16**.
- Cancelar la Programación/Edición del método accionando "X" **19**. Todas las entradas son borradas. La vista cambia a la lista de métodos.



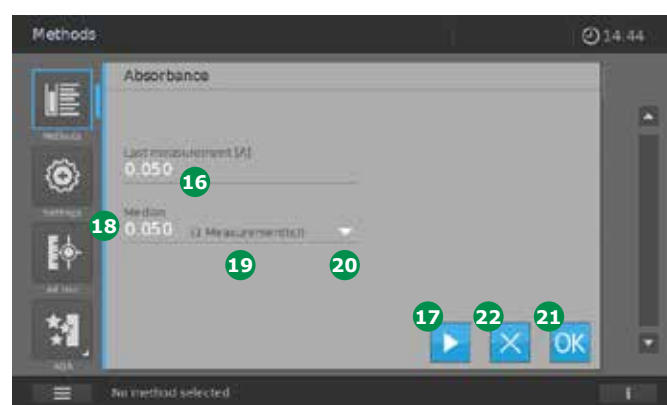
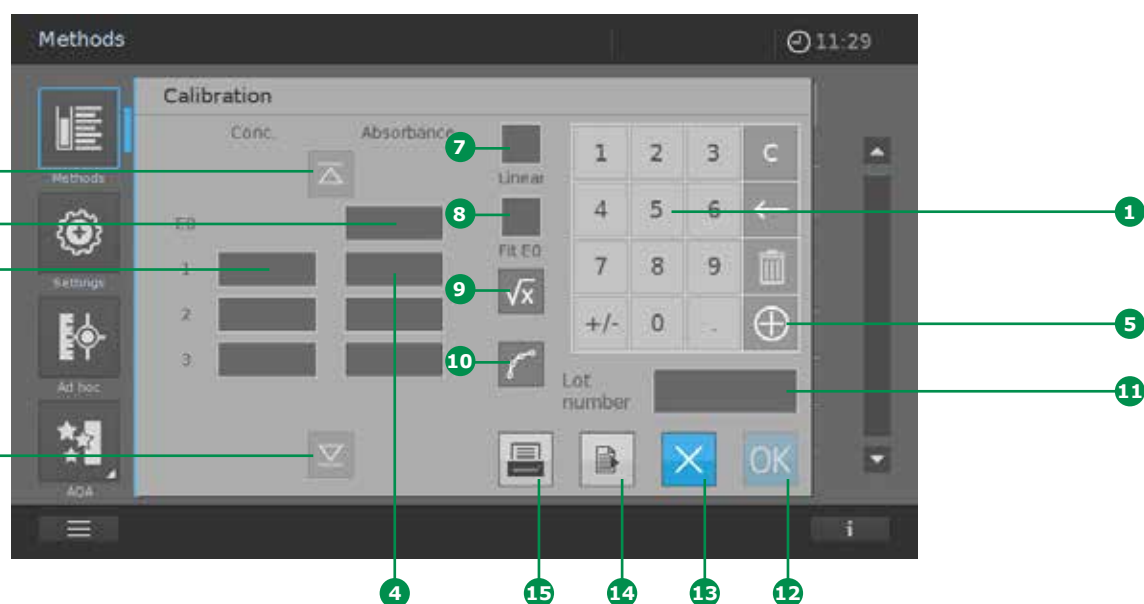
10. Al confirmar las entradas hechas mediante "OK" **12**, la vista cambiará a la vista de método. En el campo "Calibración" aparecerá un gancho **16**.

## Medición de pares de valores (véase capítulo 9.7.10)

1. Active el botón Absorbancia E0 **2** (aparece un marco azul).
2. Introduzca la cubeta con E0 (valor del blanco de reactivos).

## NOTA

Si no se dispone de ningún ajuste a cero para las condiciones de medición ajustadas (longitud de onda y longitud de ruta), automáticamente se pedirá un ajuste a cero. Por favor, siga las instrucciones visualizadas.



3. La vista cambia. La medición se inicia automáticamente.  
La absorbancia medida es indicada **16**.  
Usted tendrá la posibilidad de realizar mediciones múltiples o repetitivas. Éstas podrán ser efectuadas colocando de nuevo la cubeta o accionando la tecla "Inicio" (Empezar) **17** si la cubeta ya está puesta. Se indican la mediana **18** así como el número **19** de mediciones realizadas. Accionando la tecla de flecha **20** se podrán incluir los diferentes valores de las mediciones realizadas. Para aceptar la mediana, accione "OK" **21**. Para cancelar el proceso, accione "X" **22**. La vista cambia.

4. Introduzca mediante el campo numérico ❶ la próxima concentración ❸ y active el correspondiente campo de la absorbancia ❹ (aparecerá un marco azul).
5. Coloque la cubeta con la solución de medición de la correspondiente concentración. El proceso corresponde al que se ha descrito bajo 3.
6. Realice los pasos 4 y 5 para todos los valores necesarios.
7. Active el campo "Lineal" ❷ para determinar una función lineal. Si no está activado "Lineal", se determinará automáticamente una función no lineal de 2º orden (función cuadrática).

#### NOTA

Para determinar una función lineal hay que disponer por lo menos del valor E0, así como de 2 pares de valores. Para determinar una función no lineal hay que disponer por lo menos del valor E0, así como de 3 pares de valores.

8. «Fit E0» ❺ puede activarse como una opción añadida. Si está activado «Fit E0», la concentración 0 (= valor del blanco de reactivo) cruza el eje de absorbancia en el valor E0 asociado.
9. Tan pronto como todos los valores estén disponibles, se podrá llamar la vista general de los coeficientes obtenidos tocando el campo "Función" ❾. Tocando el campo "Gráfico" ❿ se podrá ver la curva de calibración.

#### NOTA

La función obtenida representa el cálculo de una concentración respecto a una absorbancia medida en forma de un polinomio de la siguiente manera:

$$C = A0 + A1 \times (Abs - E0) + A2 \times (Abs - E0)^2$$

Siendo:

C = Resultado de medición (p. ej. la concentración)

A0, A1, A2 = Coeficientes (polinómicos)

Abs = Absorbancia medida

E0 = Absorbancia del valor en blanco del reactivo

10. Tiene usted la posibilidad de introducir una identificación o bien un número de lote para la calibración. Al tocar el campo "ID de lote" ❶❶ se abrirá un teclado virtual. Introduzca la identificación y confirme mediante "OK".
11. Para finalizar la determinación de los coeficientes, confirme las entradas mediante "OK" ❶❷.
12. Mediante "Exportar" ❶❸ se podrán transmitir los datos en formato CSV a un medio de memorización externo.
13. Mediante "Imprimir" ❶❹ se podrán imprimir los datos.
14. Para cancelar el proceso sin aceptar los datos, accione "X" ❶❺. Todas las entradas son borradas.



Al confirmar las entradas hechas mediante "OK" ❶❷, la vista cambiará a la vista de método. En el campo "Calibración" aparecerá un gancho ❶❸.

Ahora, usted dispondrá de las siguientes posibilidades:

- Finalizar la Programación/Edición del método accionando la tecla "Guardar" 24. Todas las entradas son aceptadas. Se visualiza un número de método 25.

Para cerrar la vista, accione "X" 26. La vista cambia a la lista de métodos.

- Volver a llamar coeficientes, pares de valores o gráfico accionando el campo "Calibración" 23.

- Cancelar la Programación/Edición del método accionando "X" 26. Todas las entradas son borradas. La vista cambia a la lista de métodos.

### Introducción de una función:

Esta posibilidad puede ser utilizada cuando ya hay una función de evaluación o bien cuando ésta ha sido determinada ya de antemano sobre la base de datos existentes con la ayuda de un programa de cálculo.

Introduzca una función para calcular la concentración a partir de la absorbancia (función de calibración inversa).

Puede introducir en el espectrofotómetro los coeficientes de una ecuación polinómica del siguiente tipo:

$$C = A0 + A1 \times (Abs - E0) + A2 \times (Abs - E0)^2 + A3 \times (Abs - E0)^3 + A4 \times (Abs - E0)^4 + A5 \times (Abs - E0)^5$$

Siendo:

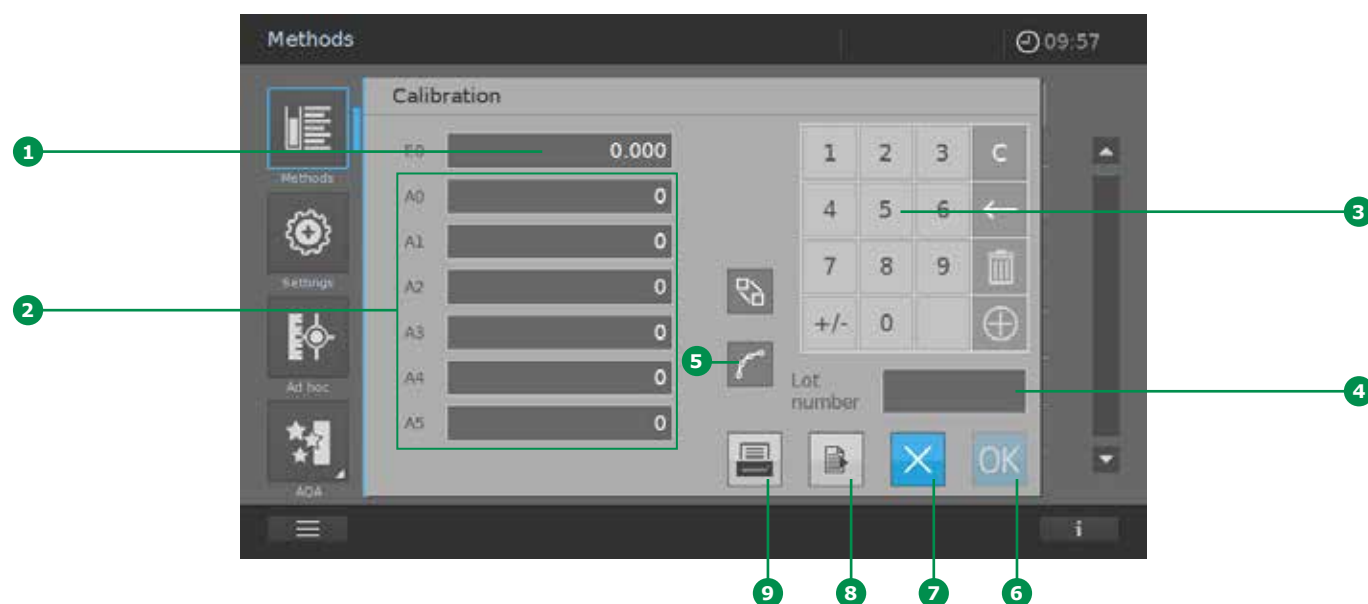
C = Resultado de medición (p. ej. la concentración)

A0, A1, A2, A3, A4, A5 = Coeficientes (polinómicos)

Abs = Absorbancia medida

E0 = Absorbancia del valor en blanco del reactivo

## Introducción de coeficientes



1. Introduzca E0 **1** y los coeficientes requeridos A0 – A5 **2** en el teclado **3**. Debe introducirse por lo menos un coeficiente (A1).
2. Tiene usted la posibilidad de introducir una identificación o bien un número de lote para la calibración. Al tocar el campo "ID de lote" **4** se abrirá un teclado virtual. Introduzca la identificación y confirme mediante "OK".
3. Una vez introducidos todos los coeficientes, se podrá ver la curva de calibración al tocar el campo "Gráfico" **5**.
4. Para finalizar la introducción de los coeficientes, confirme las entradas mediante "OK" **6**.
5. Mediante "Exportar" **8** se podrán transmitir los datos en formato CSV a un medio de memorización externo.
6. Mediante "Imprimir" **9** se podrán imprimir los datos.
7. Para cancelar el proceso sin aceptar los datos, accione "X" **7**. Todas las entradas son borradas.



8. Al confirmar las entradas hechas mediante "OK" **6**, la vista cambiará a la vista de método. En el campo "Calibración" aparecerá un gancho **10**.

3 Ahora, usted dispondrá de las siguientes posibilidades:

- 4
- Finalizar la Programación/Edición del método accionando la tecla "Guardar" 11. Todas las entradas son aceptadas. Se visualiza un número de método 12.
  - Para cerrar la vista, accione "X" 13. La vista cambia a la lista de métodos.
  - Volver a llamar coeficientes, pares de valores o gráfico accionando el campo "Calibración" 11.
  - Cancelar la Programación/Edición del método accionando "X" 13. Todas las entradas son borradas. La vista cambia a la lista de métodos.

### Ejemplo 1 (función de calibración lineal)

Para introducirla como una fórmula, deben determinarse los coeficientes de la función de calibración inversa mediante regresión lineal. Al hacerlo así, la concentración tiene que estar en el eje de ordenadas (Y) y la absorbancia en el de abscisas (X). La absorbancia de cada par de valores debe corregirse siempre mediante el blanco de reactivos.

10

Valor de X			Valor de Y
Absorbancia	Absorbancia - BR*	Concentración	
0,050	0,000	0,0 mg/l*	
0,250	0,200	1,0 mg/l	
0,451	0,401	2,0 mg/l	
0,648	0,598	3,0 mg/l	
0,850	0,800	4,0 mg/l	
1,053	1,003	5,0 mg/l	

\* = blanco del reactivo

### Función de calibración calculada:

$$C = 0,0027 + 4,9914 \times A$$

### Ejemplo 2 (función de calibración no lineal)

Los coeficientes de la función de calibración inversa se determinan mediante regresión múltiple. Al hacerlo así, la concentración tiene que estar en el eje de ordenadas (Y) y la absorbancia en el de abscisas (X). La absorbancia de cada par de valores debe corregirse siempre mediante el blanco de reactivos.

Valor de X		Valor de Y
Absorbancia	Absorbancia - BR	Concentración
0,010	0,000	0,0 mg/l
0,020	0,010	0,1 mg/l
0,070	0,060	0,2 mg/l
0,150	0,140	1,0 mg/l
0,325	0,315	2,0 mg/l
0,490	0,480	3,0 mg/l
0,655	0,645	4,0 mg/l
0,825	0,815	5,0 mg/l

\* = blanco del reactivo

### Función de calibración calculada (polinomio de tercer orden):


$$C = -0,044983 + 7,4807 \times A - 4,5229 \times A^2 + 3,8305 \times A^3$$

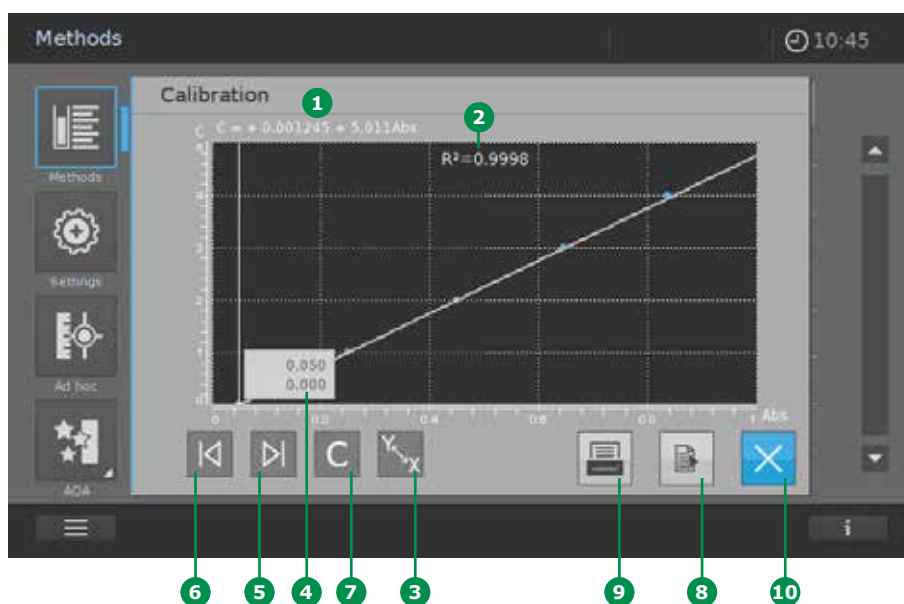
o

### Función de calibración calculada (polinomio de quinto orden):

$$C = -0,093083 + 9,9988 \times A - 27,549 \times A^2 + 78,315 \times A^3 - 99,226 \times A^4 + 46,604 \times A^5$$

## Representación gráfica de la función de calibración

Como ya se ha descrito en las secciones anteriores, después de la Introducción/Medición de pares de valores o Introducción de una función, se podrá llamar la representación gráfica de la curva de calibración accionando el campo "Gráfico" .



1. La función de calibración **1** será indicada en el gráfico. Al concretar la función a través de pares de valores, se indicará adicionalmente el coeficiente de determinación "R2" **2**.
2. En el Eje X se encuentran representados los valores de absorbancia. En el Eje Y se encuentran representados los correspondientes resultados (p. ej. la concentración). Al accionar la tecla "X/Y" **3** se intercambiará la representación de los ejes. En esto, la fórmula indicada de la función de calibración **1** será representada sin modificaciones.
3. Si la función ha sido determinada a través de pares de valores, éstos serán visualizados en un campo **4**. A través de las teclas Hacia delante **5** y Hacia atrás **6** se podrá llamar el próximo par de valores. Mediante la tecla "C" **7** se reseteará la vista.
4. Mediante "Exportar" **8** se podrán transmitir los datos en formato CSV a un medio de memorización externo.
5. Mediante "Imprimir" **9** se podrán imprimir los datos.
6. Al accionar la tecla "X" **10** se cerrará la vista de la representación gráfica. La vista cambia.

### NOTA

La función obtenida representa el cálculo de un resultado (p. ej. la concentración) respecto a una absorbancia medida en forma de un polinomio de la siguiente manera:

$C = \text{Polinomio (Abs)}$

Siendo:

C = Resultado de medición (p. ej. la concentración)

Abs = [Absorbancia medida Muestra o bien Estándar] **menos** [Absorbancia del valor en blanco del reactivo (E0)]



### 9.6.4 Datos de calibración y función de calibración de métodos especiales (p. ej. longitudes de onda múltiples)

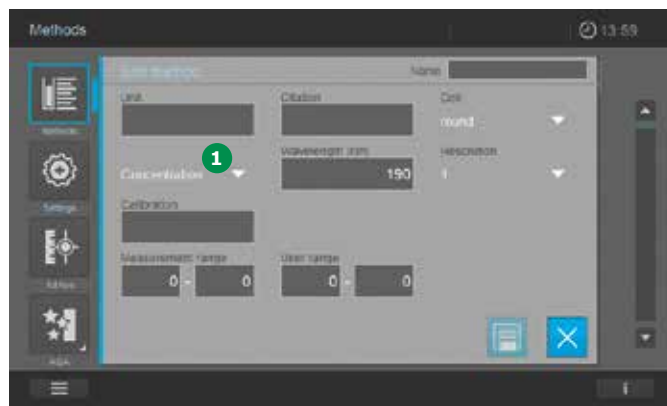
En este modo, se pueden realizar mediciones con métodos y funciones especiales. Se pueden utilizar las siguientes funciones para esos métodos:

- Mediciones a diferentes longitudes de onda
- Mediciones múltiples a una longitud de onda (por ejemplo, antes y después de añadir un reactivo)
- Empleo de variables de procedimiento. Las variables de procedimiento proporcionan un valor que tiene que introducirse en el espectrofotómetro antes de cada medida (por ejemplo, volumen, valor de pH o temperatura)
- Comprobación de si un valor cumple una condición. Con una condición, puede comprobarse la validez de un valor (por ejemplo, valor de la absorbancia, variable de procedimiento o el resultado de una fórmula)

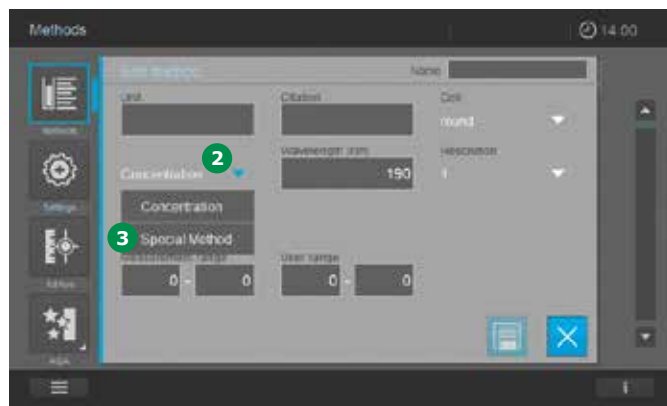
Editor de fórmula para una conveniente programación de cualquier método del usuario (véase capítulo 9.6.5).

### 9.6.5 Programación o modificación de los métodos especiales (p. ej. longitudes de onda múltiples)

Para programar un método especial, se deberá proceder de la siguiente manera:



1. Seleccione el tipo de método «Concentración» **1** (véase capítulo 9.6).



2. Al tocar en la flecha **2** que hay al lado de Concentración, se abre la lista de selección.
3. Seleccione Método especial (Special Method) **3** de la lista de selección desplegada.





4. La pantalla cambia.

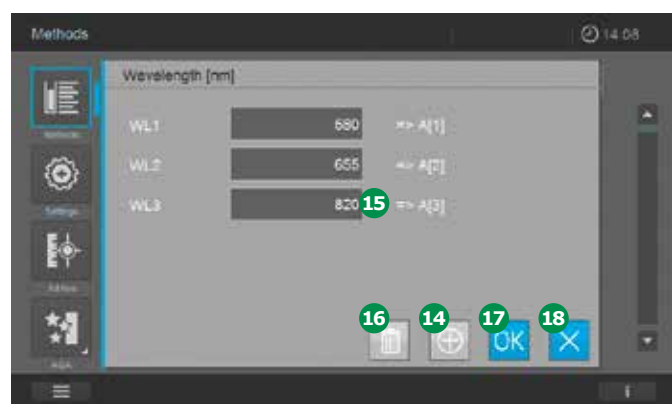
5. Complete los elementos del campo de entrada 4 a 13.  
Al tocar en los campos de entrada 5, 11, 12, 13 la pantalla cambia. Pueden programarse como se describe en las etapas de las siguientes páginas.

#### NOTA

También es posible subindexar o superindexar caracteres. Para subindexar un carácter hay que poner un signo de subrayado "\_" delante del correspondiente carácter (p.ej. para introducir  $H_2O = H_{20}$ ). Para superindexar un carácter hay que poner un signo de acento circunflejo "^" delante del correspondiente carácter (p.ej. para introducir  $m^2 = m^{2}$ ).

Elemento	Campo de entrada	Entrada posible
4	Nombre	Cualquier nombre
5	Longitud de onda	Hasta 5 longitudes de onda definibles
6	Cubeta	16 (redonda), 10, 20, 50 o 100 mm
7	Forma de citación *	por ejemplo, PO4-P
8	Unidad *	por ejemplo, mg/l
9	Resolución	0,001, 0,01, 0,1, 0,25, 0,5 o 1
10	Límite inferior y superior del intervalo de medición	Cualquier valor entre cero y la concentración más elevada de las soluciones estándar utilizadas
11	Variable de procedimiento *	Las variables de procedimiento proporcionan un valor que tiene que introducirse en el espectrofotómetro antes de cada medida (por ejemplo, volumen, valor de pH o temperatura)
12	Función fórmula	Editor de fórmula para una conveniente programación de cualquier método del usuario
13	Condición *	Con una condición, puede comprobarse la validez de un valor (por ejemplo, valor de la absorbancia, variable de procedimiento o el resultado de una fórmula)

\* Opcional



6. Campo de entrada 5 – longitud de onda: Pueden establecerse hasta cinco longitudes de onda. Añada más campos de entrada para longitudes de onda 15 tocando en el botón + 14. Al tocar en el botón Borrar 16 se elimina el campo de entrada programado más recientemente 15. Al tocar en el botón Guardar 17 se acepta la entrada. Al tocar en el botón «X» 18 se cierra la pantalla y se abre la portada de la entrada anterior.

Se añaden más campos de entrada 19 tocando en el botón + 20. Al tocar en el botón Borrar 21 se elimina la fila de entrada programada más recientemente 19. Al tocar en el botón Guardar 22, se acepta la entrada. Al tocar en el botón «X» 23 se cierra la pantalla y se abre la portada de la entrada anterior.



7. El número de longitudes de onda creadas aparece en el campo de visualización 5.
8. Al tocar en el botón Variable de procedimiento 11 cambia la pantalla. Aquí, pueden programarse hasta cinco variables de procedimiento diferentes 19. Defina los siguientes valores.
- Nombre = nombre de la variable (por ejemplo, temperatura)
  - Min = límite inferior del valor variable
  - Max = límite superior del valor variable
  - Exact. = número de decimales en el valor variable (por ejemplo, 0,1)
  - Unidad\* (opcional) = unidad del valor variable (°C)

9. El número de variables creadas aparece en el campo de visualización 11.
10. Al tocar en el botón Fórmula 24 cambia la pantalla. Utilizando el editor de fórmula, puede crearse ahora una función determinada libremente a partir de las variables y las longitudes de onda que se han definido.



11. Al tocar en el botón «OK» 25, se acepta la entrada. Al tocar en el botón «X» 26 se cierra la pantalla y se se abre la portada de la entrada anterior.



12. En el campo de visualización 27 aparece un fragmento de la fórmula que se ha definido.



13. Al tocar en el botón Condición 28 cambia la pantalla. Aquí, puede definirse una condición para las mediciones válidas (por ejemplo, longitud de onda de la absorbancia  $1 \leq 2,50$ ). Al tocar en el botón Variable o Longitud de onda 29 se acepta la selección y se visualiza en el campo de salida preseleccionado 30.

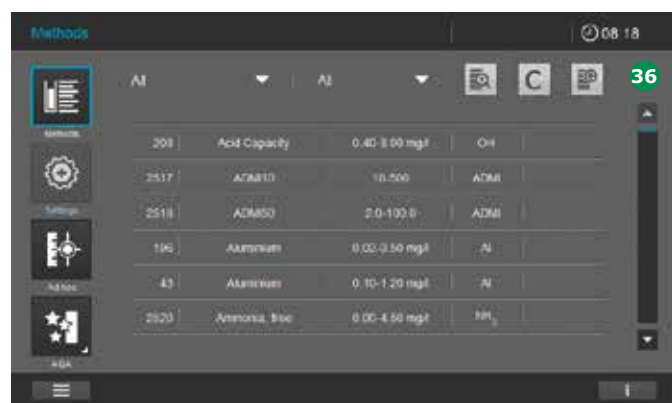
#### NOTA

Cuando se utilizan métodos que están sujetos a una condición, el resultado de la medición se calcula sólo cuando se cumple la condición.

14. Al tocar en el botón «OK» 31, se acepta la entrada. Al tocar en el botón «X» 32 se cierra la pantalla y se se abre la portada de la entrada anterior.



15. Toque en el botón Guardar 33. El método recibe automáticamente un número generado por el sistema 34. Se guardan todos los valores.
16. Toque en el botón «X» 35 para salir de la pantalla modificación de método.
17. La pantalla cambia para mostrar la lista de métodos 36.



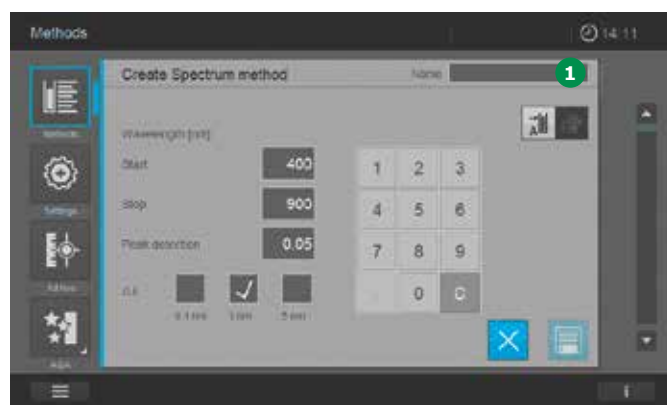
18. Ahora, el método se crea y se guarda en el instrumento.

#### NOTA

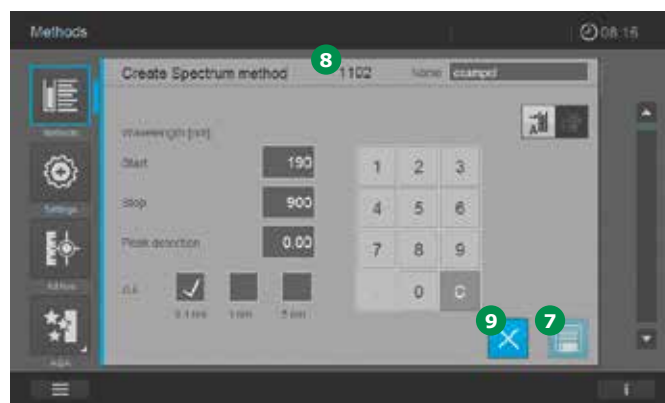
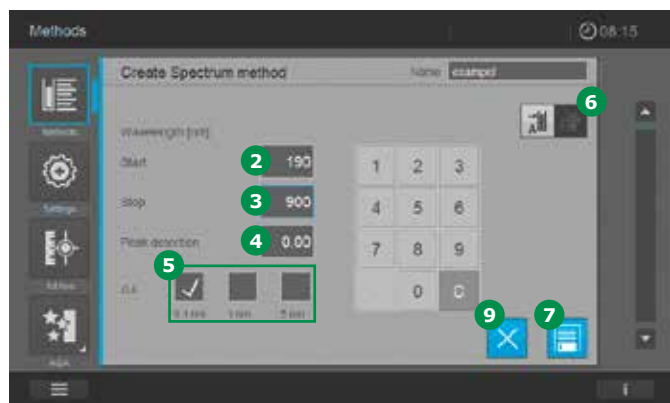
Para encontrar el método con más rapidez, utilice la función de filtro (véase capítulo 9.5.2).

### 9.6.6 Programación de un espectro definido por el usuario

Para el Modo Espectro, pueden elaborarse y guardarse los propios métodos definidos por el usuario con los números de método 1101 a 1120. El programa del espectrofotómetro le ayuda a crear los métodos. Para crear un espectro definido por el usuario, proceda como se indica a continuación:



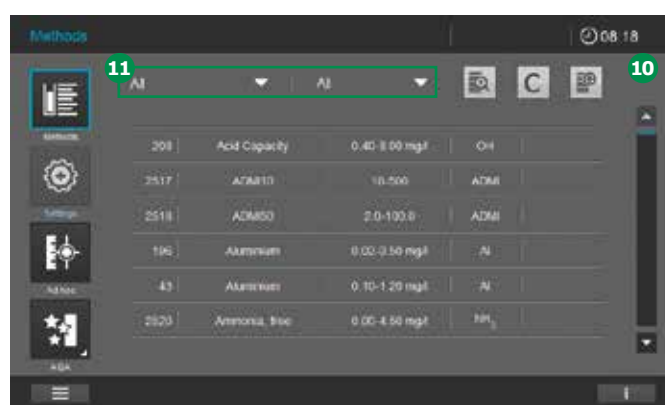
1. Defina el tipo de método (véase capítulo 9.6).
2. Introduzca un nombre para el método 1. Este nombre se visualiza en la lista de métodos.



Elemento	Campo de entrada	Entrada posible
1	Nombre	Cualquier nombre
2	Iniciar y detener	Espectro de longitud de onda Prove 300 plus   600 plus: 190 – 1100 nm Espectro de longitud de onda Prove 100 plus: 320 – 1100 nm
4	Detección de picos	Valor umbral para la detección de picos
5	Intervalo	Velocidad de muestreo para el espectro de longitudes de onda
6	Botón de selección	Elija entre absorbancia y transmitancia

- Defina el espectro de longitudes de onda para el método. Empezar 2 y detener 3.
- Determine la sensibilidad 4 del método.
- Establezca el intervalo 5.  
Aquí, puede elegirse entre 0,1 nm, 1 nm y 5 nm.
- Elija entre absorbancia y transmitancia 6.

- Toque en el botón Guardar 7. El método recibe automáticamente un número generado por el sistema 8. Se guardan todos los valores.
- Toque en el botón «X» 9 para salir de la pantalla modificación de método.



- La pantalla cambia para mostrar la lista de métodos 10.
- Ahora, el método se crea y se guarda en el instrumento.

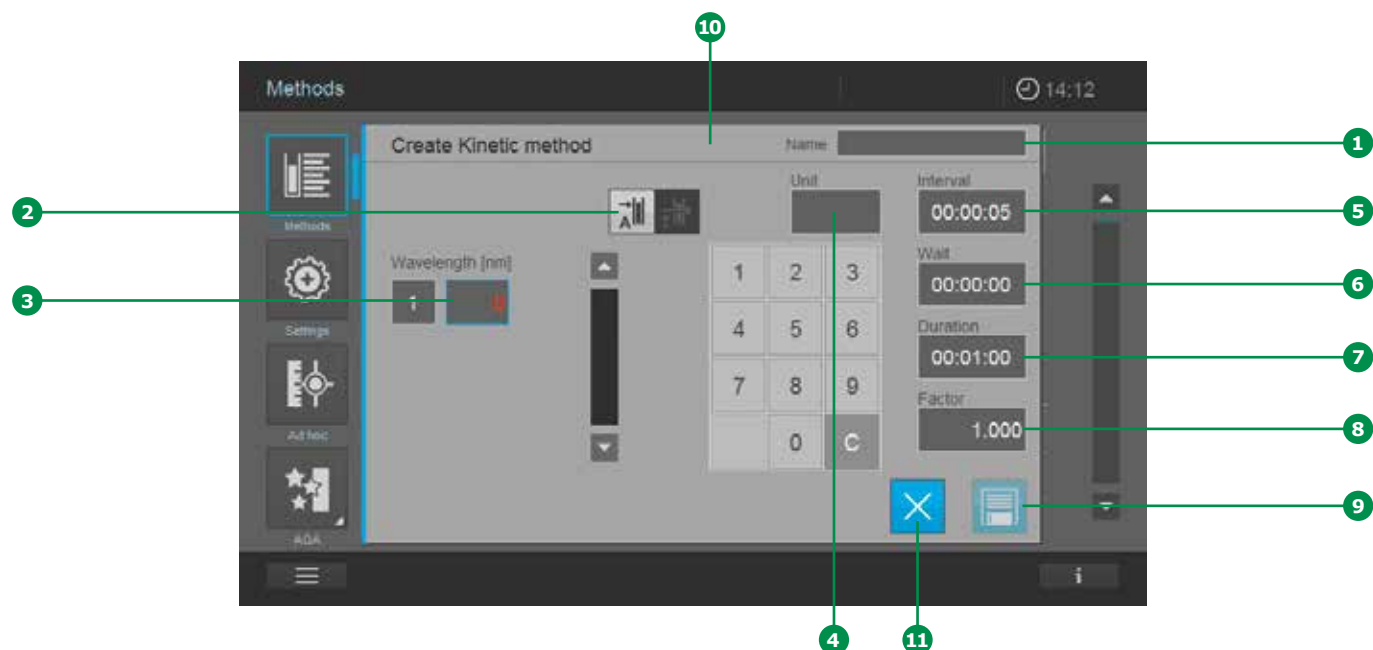
#### NOTA

Para encontrar el método con más rapidez, utilice la función de filtro 11 (véase capítulo 9.5.2).

#### NOTA

Un espectro puede estar compuesto por un máximo de 1000 puntos de medición. En caso de presentarse una entrada no válida, ésta será visualizada en rojo y no podrá ser aceptada.

### 9.6.7 Programación de una cinética definido por el usuario



Para el modo Cinética, pueden elaborarse y guardarse los propios métodos definidos por el usuario con los números de método 1201 a 1220. El programa del espectrofotómetro le ayuda a crear los métodos. Para crear una cinética definida por el usuario, proceda como se indica a continuación:

1. Defina el tipo de método (véase capítulo 9.6).
2. Introduzca un nombre para el método ①. Este nombre se visualiza en la lista de métodos.
3. Seleccione el tipo de medición: medición de la absorbancia o de la transmitancia ② tocando en el botón para la medición requerida (la selección activada aparece en gris claro).

4. Cree los parámetros definidos por el usuario

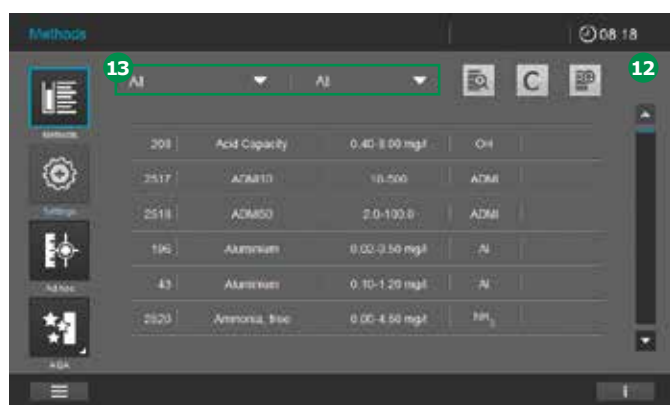
- Longitud de onda ③
  - Unidad ④
  - Intervalo ⑤  
Prove 100 plus Mínimo: 00:00:10 (hh:mm:ss)  
Prove 300/600 plus Mínimo: 00:00:05 (hh:mm:ss)
  - Espera ⑥
  - Duración ⑦
  - Factor de pendiente ⑧
5. Toque en el botón Guardar ⑨. El método recibe automáticamente un número generado por el sistema ⑩. Se guardan todos los valores.
  6. Toque en el botón «X» ⑪ para salir de la pantalla de modificación de método.

#### NOTA

Las entradas no válidas serán visualizadas en rojo y no podrán ser aceptadas en el sistema.

Elemento	Campo de entrada	Entrada posible
1	Nombre	Cualquier nombre
2	Botón de selección	Elija entre absorbancia y transmitancia
3	Longitud de onda	Espectro de longitud de onda Prove 300 plus   600 plus: 190 – 1100 nm Espectro de longitud de onda Prove 100 plus : 320 – 1100 nm
4	Unidad*	Entrada definida por el usuario cuando va a calcularse un resultado final (por ejemplo, actividad enzimática U/ml)
5	Intervalo	Intervalos temporales entre los puntos de medición (hh:mm:ss)
6	Retrasar	Tiempo de espera hasta el inicio de la serie de mediciones (hh:mm:ss)
7	Duración	Diferencia en tiempo entre el primer punto de medición y el último en la serie de mediciones (hh:mm:ss)
8	Factor de pendiente*	Entrada definida por el usuario para calcular un resultado = «factor de pendiente» × «Δ A/min» (el instrumento calcula automáticamente la diferencia en absorbancia/minuto = Δ A/min)

\* = Opcional (sólo útil para la absorbancia)



7. La pantalla cambia para mostrar la lista de métodos **12**.
8. Ahora, se crea la cinética y se guarda en el instrumento.

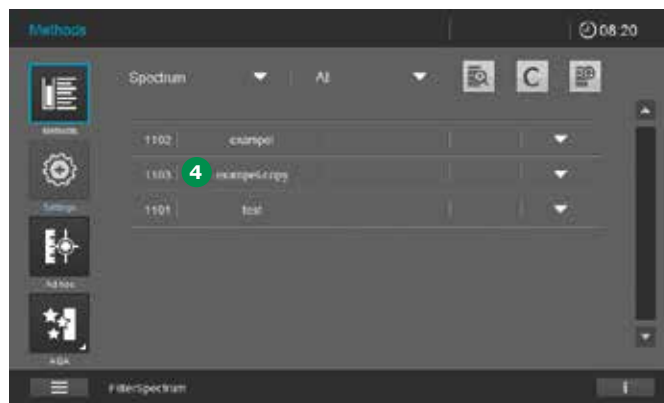
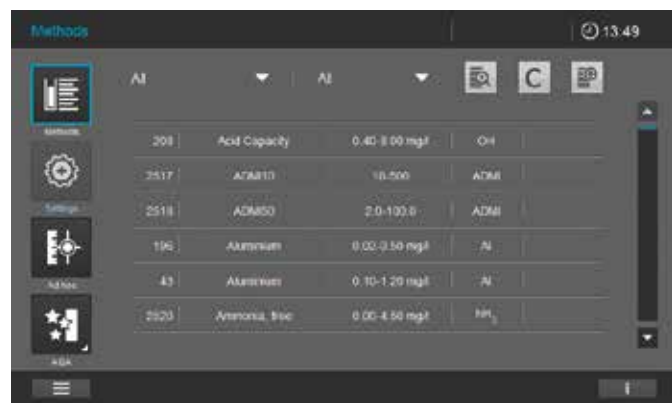
#### NOTA

Para encontrar el método con más rapidez, utilice la función de filtro **13** (véase capítulo 9.5.2).

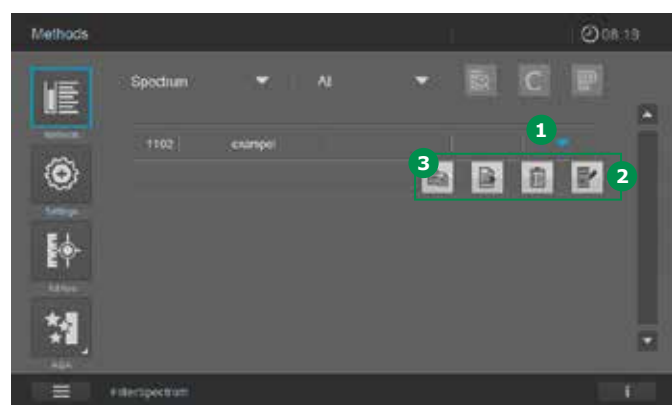


### 9.6.8 Copia o duplicado de un método definido por el usuario

1. Busque y seleccione el método (véase capítulo 9.5.2).



5. Se crea el método bajo el nombre del método con la adición «nombre-copia» 4 y aparece en la lista de métodos.
6. Modifique el método duplicado según sea necesario (véase capítulo 9.6.3).

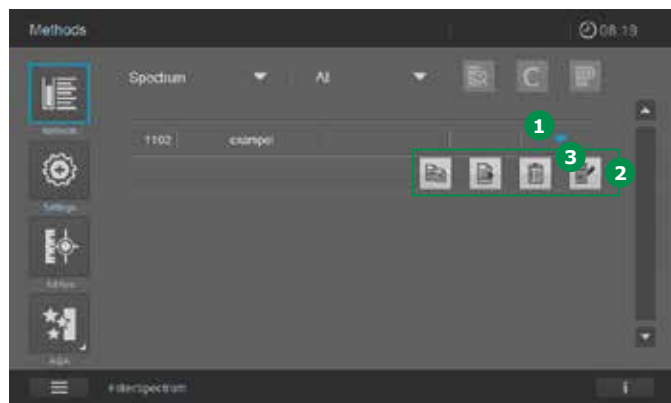


2. Active el método tocando en la flecha de la columna derecha de la lista de métodos 1.
3. Aparece una selección de varias posibilidades de modificación del método 2.
4. Para copiar el método, toque en el botón Copiar 3.



### 9.6.9 Modificación de un método de usuario de la lista de métodos

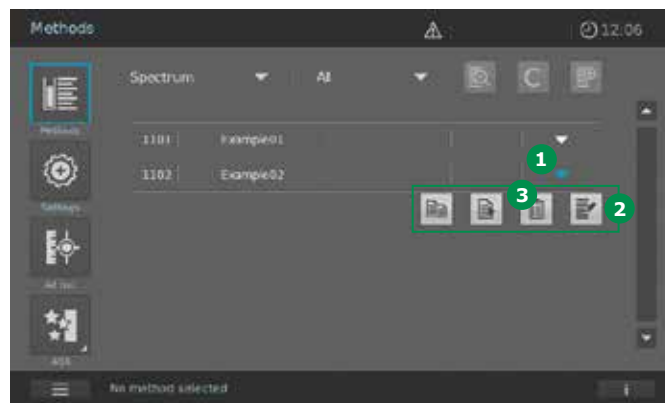
1. Busque y seleccione el método (véase capítulo 9.5.2).



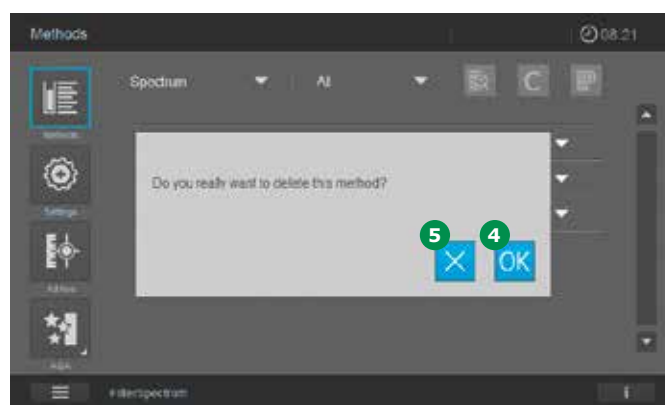
2. Active el método tocando en la flecha de la columna derecha de la lista de métodos ①.
3. Aparece una selección de varias posibilidades de modificación del método ②.
4. Para modificar el método, toque en el botón Modificar ③.
5. Ahora siga la descripción indicada en los Capítulos correspondientes sobre la programación de un:
  - Método de concentración de usuario (véase capítulo 9.6.1)
  - Espectro de usuario (véase capítulo 9.6.6)
  - Cinética de usuario (véase capítulo 9.6.7)

### 9.6.10 Eliminación de un método de usuario de la lista de métodos

1. Busque y seleccione el método (véase capítulo 9.5.2).



2. Active el método tocando en la flecha de la columna derecha de la lista de métodos ①.
3. Aparece una selección de varias posibilidades de modificación del método ②.
4. Para borrar el método, toque en el botón Borrar ③.

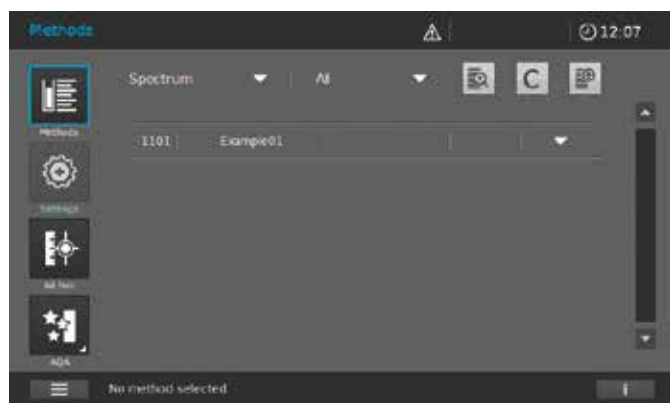


5. Aparece el recuadro de confirmación preguntándole si realmente quiere borrar el método seleccionado.
6. Para borrar el método, toque en el botón «OK» ④ para confirmar o en el botón «X» ⑤ para cancelar el proceso de borrado.

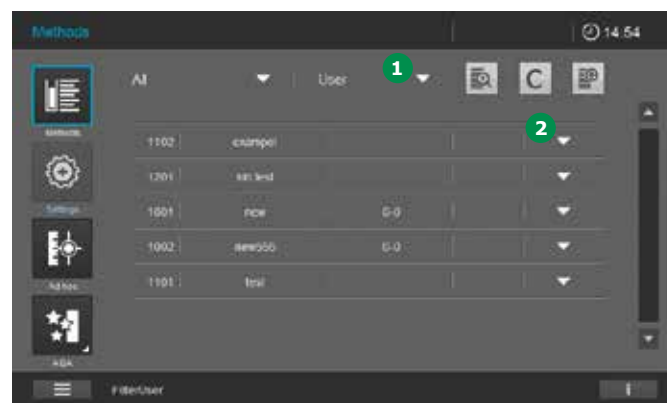
#### PRECAUCIÓN

Tras su confirmación, el método se borra permanentemente. Antes de borrar cualquier método, le recomendamos que exporte una copia de recuperación de él a una memoria externa.

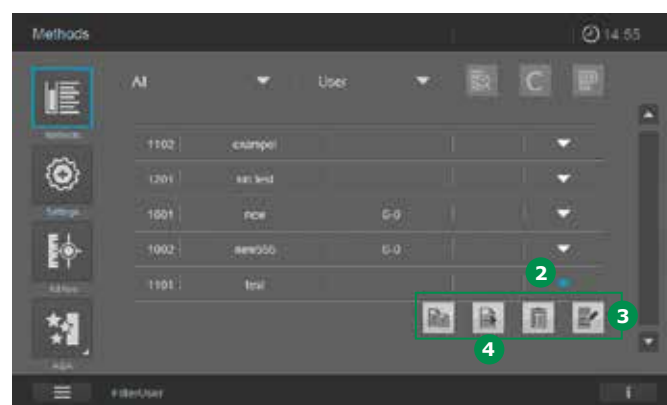
### 9.6.11 Exportación de los métodos definidos por el usuario a una memoria USB



7. Después de haber pulsado el botón «OK» **4**, la pantalla cambia a Lista de métodos. El método borrado ya no aparece en la lista de métodos.

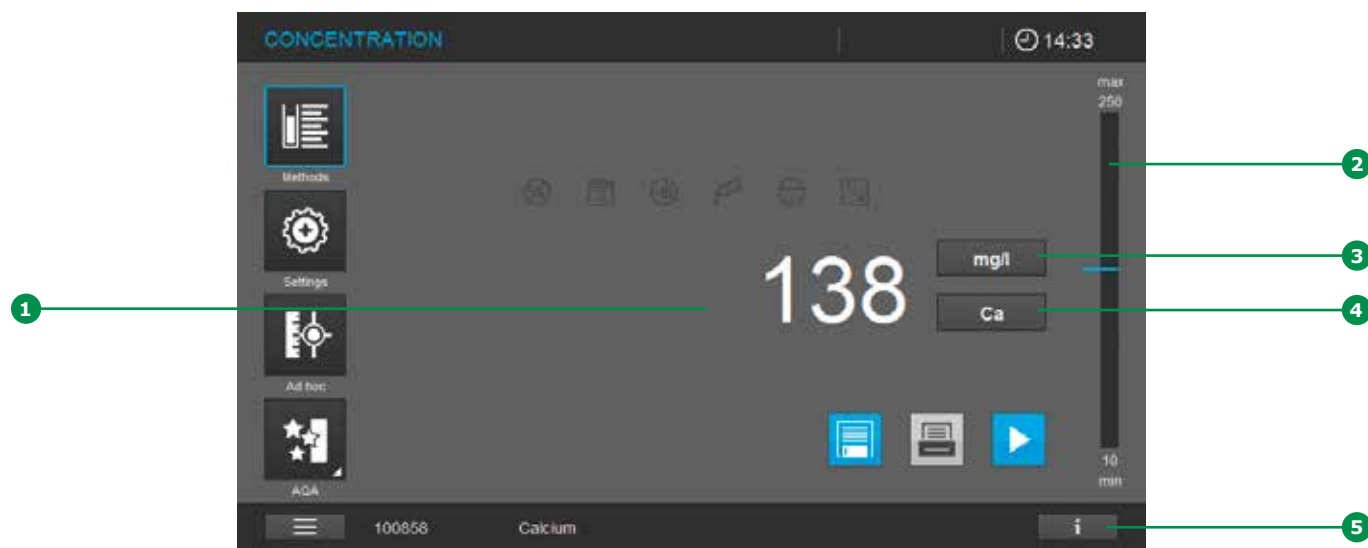


1. Filtre el método de usuario en la lista de métodos, por ejemplo, utilizando el filtro de búsqueda Usuario **1**.
2. Active el método tocando en la flecha **2**.



3. Aparece una selección de varias posibilidades de modificación del método **3**.
4. Asegúrese de que la memoria USB esté conectada al espectrofotómetro.
5. Para exportar el método, toque en el botón Exportar **4**.

## 9.7 Medición en modo Concentración



### 9.7.1 Medición de ensayos en cubeta con un código de barras

La inserción de una cubeta con un código de barras inicia una medición (véase capítulo 9.3).

1. Introduzca la cubeta redonda codificada con código de barras a través de la apertura de la tapa. La línea de posición blanca de la cubeta tiene que estar alineada con la marca de posición del espectrofotómetro. Introduzca la cubeta hasta que toque el fondo del compartimiento para cubetas redondas. El espectrofotómetro selecciona los métodos en función del código de barras e inicia automáticamente la medición.

#### NOTA

Si no se puede leer el código de barras, se indicará un mensaje. A continuación se podrá volver a intentar colocar la cubeta redonda de Spectroquant® provista de un código de barras o bien el AutoSelector de la forma descrita. En esto se deberá prestar atención a que la raya de marcado de la cubeta redonda/del AutoSelector coincida con la marca que se encuentra en el espectrofotómetro.

Como alternativa, una vez cerrado el mensaje, también se podrá seleccionar de la lista de métodos el método deseado de forma manual.

2. Se visualiza el resultado de la medición 1. La posición del resultado de la medición en el intervalo de medición se muestra en la barra de visualización del intervalo de medición 2 con una línea azul.

#### NOTA

Los valores de medición que se encuentren fuera del intervalo de medición serán marcados de forma especial en el display (véase capítulo 9.7.4).

3. Otras opciones:
  - Seleccione una forma de citación diferente tocando en el campo de visualización de la forma de citación 4 (por ejemplo,  $\text{NH}_4 \leftrightarrow \text{NH}_4\text{-N}$ )
  - Seleccione una unidad de medida diferente tocando en el campo de visualización de la unidad 3 (por ejemplo,  $\text{mg/l} \leftrightarrow \text{mmol/l}$ )
  - Haga otros ajustes, como mediciones del valor de la dilución o del blanco con «Ajustes» (véase capítulo 9.7.5)

4. Contenido de la barra de información en el modo concentración:



Al tocar en el botón de la barra de Información **5** se abre la barra de información extendida. En el modo de concentración, se visualiza la siguiente información:

100049	Calcio	S-ID 0063	1+9
Número de artículo (6 primeros dígitos del n° de pedido)	Nombre del método	ID de la muestra con prefijo «S-ID»	Dilución de la muestra
HC123456	VENC. 12/31/2015	ACA2 VENC. 08/19/2015	10 mm
Número de lote kit de ensayo	Fecha de caducidad kit de ensayo con prefijo «EXP»	ACA2 status (válido hasta la fecha o el n° de mediciones) con el prefijo «ACA2 EXP»	Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida
ZA 08/20/2015	U-CAL 08/20/2015	RB 0,050 A 08/20/2015	SB 0,010 A
Fecha del ajuste a cero con Prefijo «ZA»	Fecha calibración de usuario con Prefijo «U-CAL»	Fecha + valor del blanco del reactivo del usuario con Prefijo «RB»	Valor del blanco de la muestra con Prefijo «RB»

### 9.7.2 Medición de ensayos con reactivos con AutoSelector

Seleccione el método introduciendo el AutoSelector y el espectrofotómetro estará listo para iniciar la medición.

1. Abra la tapa del compartimiento para las cubetas.
2. Introduzca el AutoSelector en el compartimiento para cubetas redondas. La línea de posición blanca tiene que estar alineada con la marca de posición del espectrofotómetro. Introduzca el AutoSelector hasta que toque el fondo.

#### NOTA

Si no se puede leer el código de barras, se indicará un mensaje. A continuación se podrá volver a intentar colocar la cubeta redonda de Spectroquant® provista de un código de barras o bien el AutoSelector de la forma descrita. En esto se deberá prestar atención a que la raya de marcado de la cubeta redonda/del AutoSelector coincida con la marca que se encuentra en el espectrofotómetro.

Como alternativa, una vez cerrado el mensaje, también se podrá seleccionar de la lista de métodos el método deseado de forma manual.

3. Introduzca la cubeta rectangular hasta que toque el fondo y el borde izquierdo del portacubetas. Los lados opacos de la cubeta rectangular deben mirar hacia delante y hacia atrás. La introducción de la cubeta rectangular (1, 2, 5, [10 cm sólo Prove 600 plus]) selecciona automáticamente el intervalo de medición correcto. El espectrofotómetro inicia automáticamente la medición. Como el espectrofotómetro tiene una protección incorporada contra la luz ambiente, no es necesario cerrar la tapa del compartimiento para cubetas.

#### NOTA

Los valores de medición que se encuentren fuera del intervalo de medición serán marcados de forma especial en el display (véase capítulo 9.7.4).

4. Otras opciones:

- Seleccione una forma de citación diferente tocando en el campo de visualización de la forma de citación ④ (por ejemplo,  $\text{NH}_4 \leftrightarrow \text{NH}_4\text{-N}$ )
- Seleccione una unidad de medida diferente tocando en el campo de visualización de la unidad ③ (por ejemplo,  $\text{mg/l} \leftrightarrow \text{mmol/l}$ )
- Haga otros ajustes, como mediciones del valor de la dilución o del blanco a través de ajustes (véase capítulo 9.7.5)

### 9.7.3 Medición de ensayos sin reactivos y métodos definidos por el usuario

Los métodos definidos por el usuario y los métodos sin reactivos en general no tienen código de barras y, por tanto, carecen de reconocimiento automático del método. En tal caso, seleccione el método manualmente.

1. Seleccione el método manualmente (véase capítulo 9.5.1).
2. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.
3. Dependiendo del tipo, introduzca la cubeta como se indica a continuación:

#### Cubeta redonda:

Introduzca la cubeta redonda en el compartimiento para cubetas redondas hasta que toque el fondo.

#### Cubeta rectangular:

Introduzca la cubeta rectangular verticalmente hasta que toque el fondo y el borde izquierdo del compartimiento para cubetas. Los lados opacos de la cubeta rectangular deben mirar hacia delante y hacia atrás. Como el espectrofotómetro tiene una protección incorporada contra la luz ambiente, no es necesario cerrar la tapa del compartimiento para cubetas.

#### NOTA

Los valores de medición que se encuentren fuera del intervalo de medición serán marcados de forma especial en el display (véase capítulo 9.7.4).

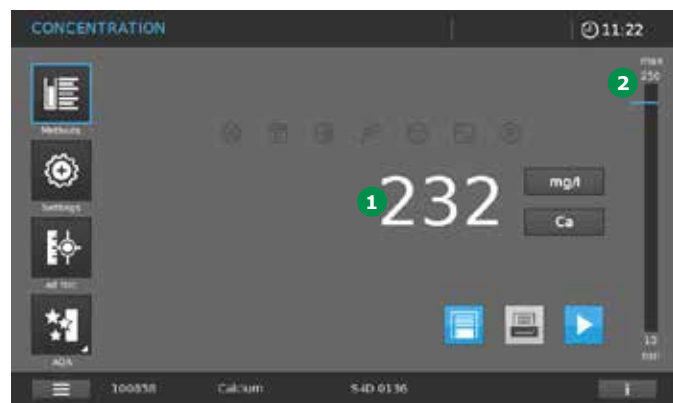
4. Otras opciones:

- Seleccione una forma de citación diferente tocando en el campo de visualización de la forma de citación 4 (por ejemplo,  $\text{NH}_4 \leftrightarrow \text{NH}_4\text{-N}$ )
- Seleccione una unidad de medida diferente tocando en el campo de visualización de la unidad 3 (por ejemplo,  $\text{mg/l} \leftrightarrow \text{mmol/l}$ )
- Haga otros ajustes, como mediciones del valor de la dilución o del blanco a través de ajustes (véase capítulo 9.7.5)
- Se muestra información detallada sobre cada medición en la barra de información 5 (véase capítulo 9.7.1)

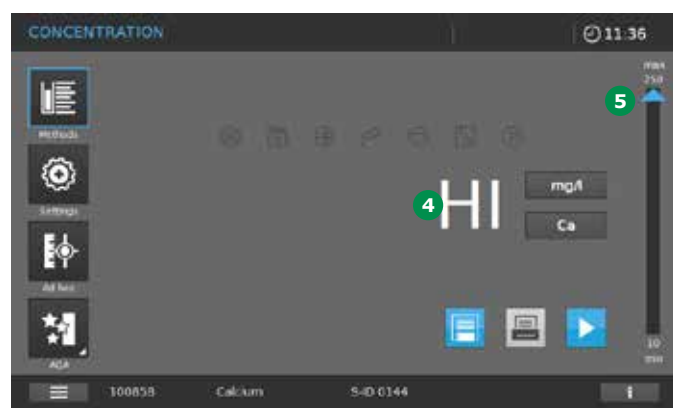
#### NOTA

Para algunos métodos, por ejemplo, la clorofila, no son posibles las opciones indicadas en el punto 4.

### 9.7.4 Excediendo los límites superior o inferior del intervalo de medición



Dependiendo del método, el resultado de la medición se visualiza ❶ siempre que se encuentre dentro del intervalo de medición entre el límite superior y el inferior. La posición del resultado de la medición en el intervalo de medición se muestra en la barra de visualización del intervalo de medición ❷.



Los valores de medición que se encuentren fuera del intervalo de medición serán marcados de forma especial en el display.

Cuando no se alcance el intervalo de medición, en el display del intervalo de medición aparecerá una flecha azul ❸ en el límite inferior del intervalo de medición; cuando se sobrepase el intervalo de medición, aparecerá una flecha azul ❺ en el límite superior del intervalo de medición. Si el valor de medición se encuentra claramente fuera del intervalo de medición, no se indicará ningún valor de medición, sino en su lugar el texto "Lo" para valores de medición muy bajos o bien el texto "Hi" ❹ para valores de medición muy elevados.

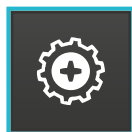
#### NOTA

Si se ha desactivado en los ajustes de sistema en el menú "Calidad" la indicación de "HI" o bien "LO" para el sobrepaso o no alcance del área de medición (véase capítulo 9.2.4), bajo determinadas condiciones, p.ej. durante la medición de muestras exentas de analito, también podrán indicarse valores de medición con un signo negativo. Esto será algo absolutamente intencionado, no se tratará de un error en el espectrofotómetro Prove plus. Los usuarios con experiencia saben que cada valor de medición está sometido a la llamada inseguridad de medición (valor de medición efectivo = valor de medición indicado  $\pm$  inseguridad de medición). Dentro del marco de validaciones de métodos, muchos usuarios también desean obtener valores de medición para muestras exentas de analito. Por esto se ha permitido la indicación de valores de medición con signo negativo, que bajo determinadas condiciones podrán ser debidos a la inseguridad de medición del sistema de medición, estando la indicación HI/LO desactivada.

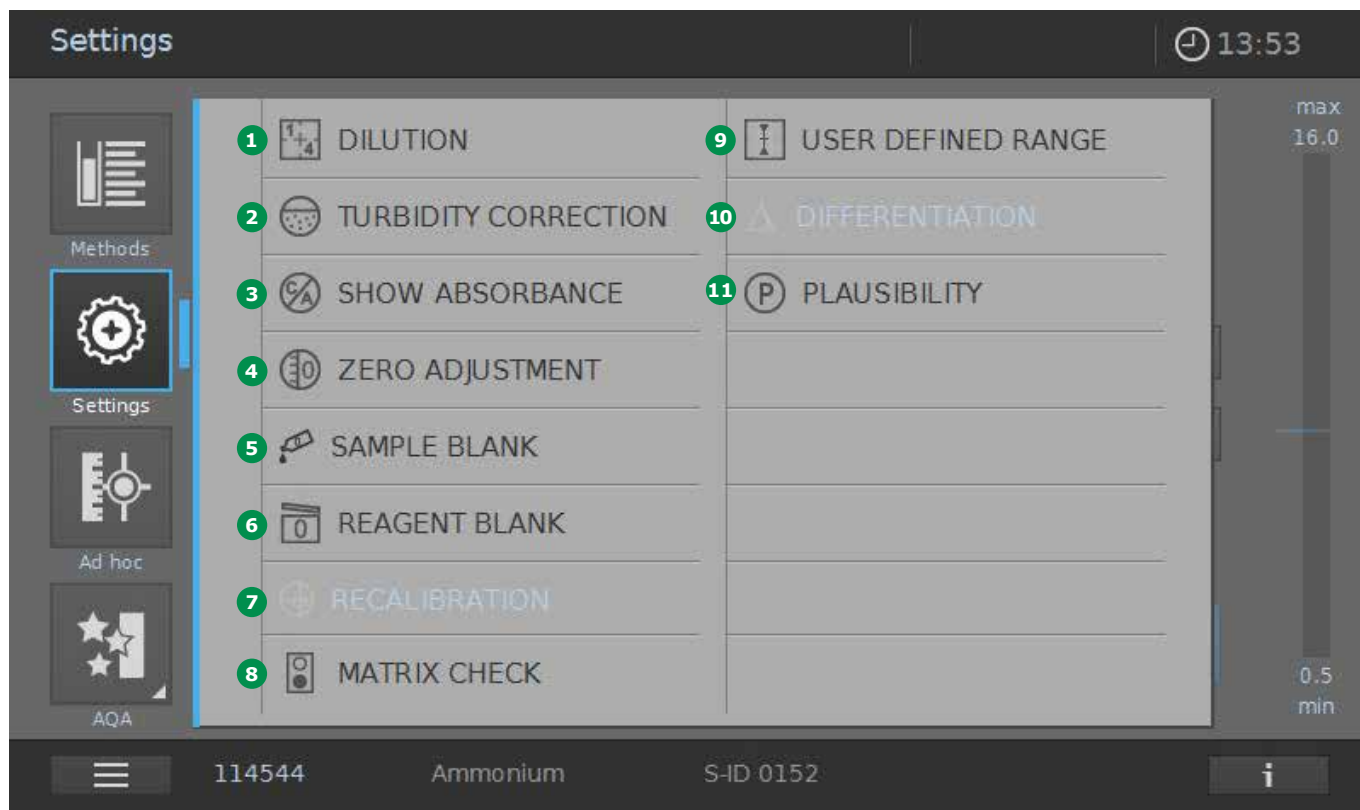
#### NOTA

En caso de métodos con un proceso especial de medición como p.ej. el análisis de clorofilo, los resultados que estén fuera del intervalo de medición serán visualizados a través de la indicación " --- ".





### 9.7.5 Ajustes específicos del método el modo Concentración



Cuando se selecciona un método, puede activarse el menú Ajustes. Dependiendo del método seleccionado, los ajustes disponibles para el método son los siguientes:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 Dilución                                | 6 Blanco del reactivo               |
| 2 Corrección por turbidez (ajuste global) | 7 Recalibración                     |
| 3 Mostrar absorbancia (ajuste global)     | 8 MatrixCheck                       |
| 4 Ajuste a cero (véase capítulo 9.4)      | 9 Intervalo definido por el usuario |
| 5 Blanco de la muestra                    | 10 Diferenciación                   |
|   | 11 Plausibilidad (ajuste general)   |

#### NOTA

Cada uno de los ajustes aparecen deshabilitado si no están disponibles para el método seleccionado. Cuando SE ACTIVA un ajuste global (corrección por turbidez, mostrar absorbancia) se activa para TODOS los métodos donde sea procedente.



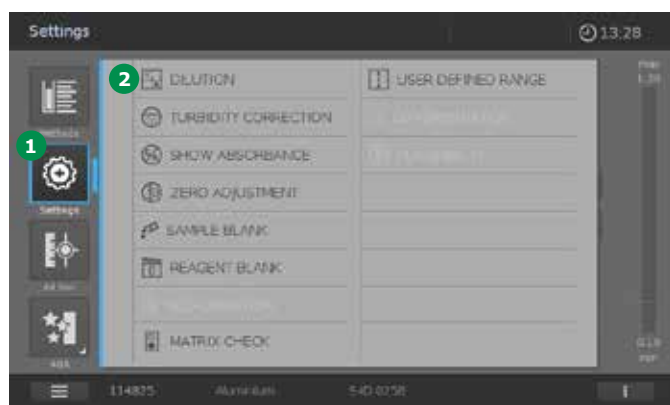
### 9.7.6 Medición de muestras diluidas

Si la concentración de una muestra supera el intervalo de medición de un método, la muestra puede diluirse específicamente para que la concentración de la muestra diluida esté dentro del intervalo de medición del método. De este modo puede realizarse una medición válida. Una vez introducido el factor de dilución, el medidor convierte la concentración en la correspondiente a la muestra no diluida.

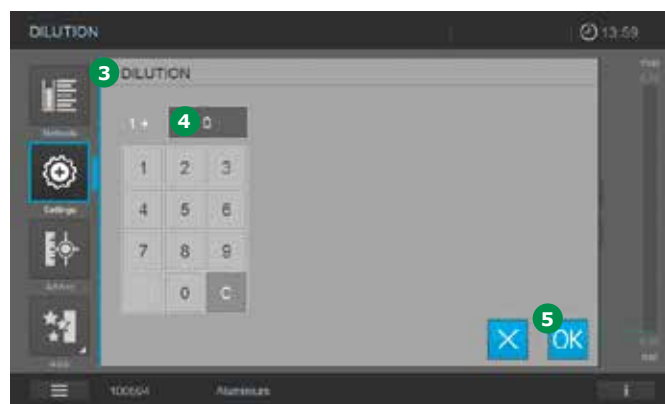
#### NOTA

Se consiguen resultados de medición óptimos si la concentración de la muestra diluida se encuentra en la mitad del intervalo de medición del método después de diluir.

Una vez seleccionado el método, introduzca la dilución como sigue:



1. Abra el menú Ajustes 1.



2. Seleccione Dilución 2 y confirme. Aparece la pantalla de entrada 3 para Dilución.
3. Toque en el valor de la dilución en los campos de visualización 4, introduzca el factor en el teclado y toque en el botón «OK» 5.



4. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición. La visualización 6 cambia al modo medición.

La dilución que se acaba de introducir se utiliza para la siguiente medición.

El valor introducido para la dilución es válido sólo para el método seleccionado. El factor de dilución se borra:

- Cuando el espectrofotómetro se apaga
- Cuando se introduce el valor de dilución 0 (= sin dilución) en la pantalla Dilución

#### NOTA

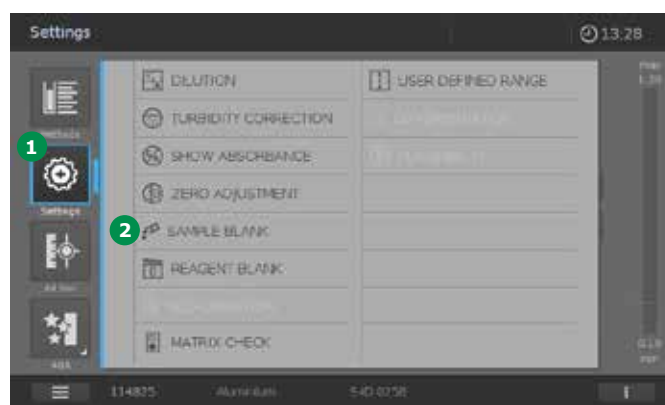
Si hay un factor de dilución activo, se indica en la pantalla durante la medición en la forma  $[1 + x]$  7. El factor de dilución se muestra también en la parte inferior de la barra de información (véase capítulo 9.7.1). La dilución máxima es  $1 + 999$ .

### 9.7.7 Valor del blanco de la muestra

Midiendo y utilizando un valor del blanco de la muestra, pueden eliminarse en gran medida los errores debidos a la coloración y a la turbidez de la matriz de la muestra. El valor del blanco de la muestra es una característica de la muestra (coloración) que se está determinando. El blanco de la muestra se diluye dependiendo del método que se esté utilizando, pero no contiene ningún reactivo colorante. El pH es el mismo que el de la muestra problema.

#### NOTA

La adición de reactivos diluye la muestra. Esto puede cambiar el pH de la muestra. Por esta razón, el blanco de la muestra también tiene que diluirse y el valor del pH ajustarse en consecuencia. El valor del blanco de la muestra es válido sólo para la siguiente medición. El valor del blanco de la muestra puede determinarse mediante determinación única o múltiple. Con la determinación múltiple, el valor del blanco de la muestra se calcula como la mediana de los valores individuales medidos. Una vez seleccionado el método, mida el valor del blanco de la muestra como se indica a continuación:



1. Abra el menú Ajustes 1.

**NOTA**

El uso del valor del blanco de la muestra está indicado por el símbolo 8 en la pantalla que está iluminada. El valor del blanco de la muestra aparece también con el prefijo «SB» en la parte inferior de la barra de información (véase capítulo 9.7.1).

2. Seleccione Valor del blanco de la muestra 2.
3. Introduzca la cubeta con un blanco de la muestra adecuado. La medición del blanco de la muestra se inicia automáticamente. El valor se utiliza únicamente para la siguiente medición.
4. Se realiza la primera medición individual para el valor del blanco de la muestra. Se visualizan los siguientes datos como resultado:
  - La absorbancia medida desde la (última) medición individual 4
  - La mediana de todas las mediciones individuales llevadas a cabo hasta el momento 5
5. Si es necesario, realice más mediciones individuales para calcular la mediana.



6. Toque en «OK» 6 para aceptar la medición.
7. La pantalla cambia a modo medición 7.
8. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.

### 9.7.8 Valor del blanco del reactivo

La evaluación de la medición fotométrica se refiere siempre al valor de comparación de una solución problema sin la sustancia que va a determinarse (valor blanco del reactivo). Por tanto, se compensa la influencia de la absorbancia básica de los reactivos en la medición fotométrica. En la práctica, el valor del blanco del reactivo se mide con la misma cantidad de agua destilada o agua DI en vez de muestra. Con la determinación fotométrica de la concentración, el valor del blanco del reactivo es una constante. Los datos del método para todas las mediciones con los kits de ensayo Spectroquant® (Modo Concentración) incluyen un valor del blanco del reactivo determinado con exactitud. Este valor es sustituido si el usuario mide el valor del blanco del reactivo por sí mismo.

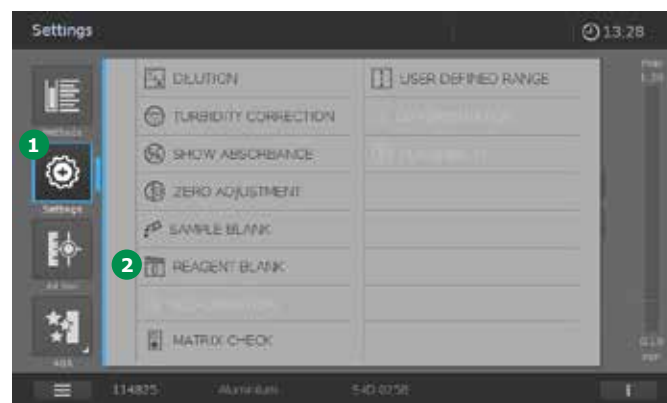
#### NOTA

Puede aumentarse la precisión si se determina el valor del blanco del reactivo con un ensayo de un nuevo lote y se usa este valor de blanco del reactivo para todas las mediciones posteriores realizadas con ese lote. Esto está especialmente recomendado para mediciones próximas al límite inferior del intervalo de medición. Para poder realizar más tarde la asignación en la documentación de valores de medición, el número de lote del código de barras de la cubeta redonda colocada, o del AutoSelector, contenido en el código de barras también es documentado, o usted podrá introducir el Número de lote del envase de reactivos (ID de lote) al realizarse la determinación del valor en blanco.

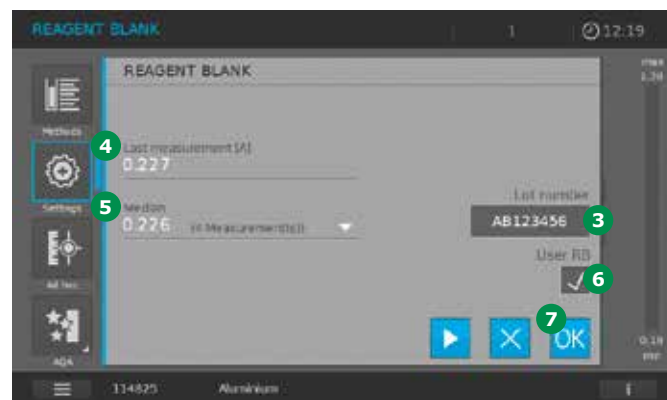
Los valores del blanco de fábrica se conservan guardados siempre en el instrumento y pueden activarse en cualquier momento. Los valores del blanco de reactivo medidos por el usuario también permanecen guardados en el espectrofotómetro hasta que son sustituidos por una nueva medición de valor del blanco.

El valor del blanco del reactivo puede determinarse mediante determinación única o múltiple. Con la determinación múltiple, el valor del blanco del reactivo se calcula como la mediana de los valores individuales medidos.

Una vez seleccionado el método, mida el valor del blanco del reactivo como se indica a continuación:



1. Abra el menú Ajustes ①.
2. Seleccione Valor del blanco del reactivo ②.



3. Introduzca la cubeta con un blanco de reactivo adecuado. La medición del blanco del reactivo se inicia automáticamente.
4. Se lee la ID del lote ③ del código de barras. Sin embargo, puede modificarse manualmente.
5. Se realiza la primera medición individual para el valor del blanco del reactivo. Se visualizan los siguientes datos como resultado:
  - La absorbancia medida desde la (última) medición individual ④
  - La mediana de todas las mediciones individuales llevadas a cabo hasta el momento ⑤
6. El "Usuario Rbon" está activado ⑥.
7. Si es necesario, realice más mediciones individuales para calcular la mediana.
8. Toque en «OK» ⑦ para aceptar la medición.



9. La pantalla cambia a modo medición ⑨.
10. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.

#### NOTA

El uso del valor del blanco del reactivo está indicado por el símbolo ⑨ en la pantalla que está iluminada. El valor del blanco del reactivo y su fecha de medición se muestran también con el prefijo «BR» en la parte inferior de la barra de información (véase capítulo 9.7.1).

#### NOTA

Si en una medición posterior se utiliza otra ID de lote que la que se había empleado al medir el valor en blanco de reactivo, esto se reconocerá a través del código de barras en la cubeta redonda colocada o del AutoSelector. El valor en blanco de reactivo de usuario se desactiva automáticamente y aparece la correspondiente indicación en la pantalla. Con "OK" se suprime el mensaje y se pasa automáticamente a la realización de la medición sin que se tome en consideración ningún valor en blanco de reactivo de usuario.



## 9.7.9 Corrección automática por turbidez

La función de corrección por turbidez activa el reconocimiento y la compensación automáticos de la absorción de la luz causada por las sustancias turbias.

Tras su activación, la función permanece activada permanentemente. Los valores medidos que fueron medidos con corrección por turbidez se etiquetan con el botón de corrección por turbidez en la pantalla 6 y en la documentación (impresa y en la memoria).

### NOTA

La función de corrección por turbidez no está activa cuando el espectrofotómetro sale de fábrica. El ajuste para corrección automática por turbidez es posible con todos los métodos en los que la corrección por turbidez tiene sentido. Cuando un método no permite corrección por turbidez, el botón 2 aparece deshabilitado.

Una vez seleccionado el método, active la función de corrección por turbidez como se indica a continuación:



1. Abra ajustes 1.
2. Seleccione corrección por turbidez 2.



3. Seleccione corrección por turbidez 3 con 0 = desactivado y 1 = activado (en gris claro).
4. Acepte los ajustes con «OK» 4.



5. La pantalla cambia a modo medición 5.
6. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.

### NOTA

El uso de la corrección por turbidez se indica mediante el símbolo 6 en la pantalla.

### 9.7.10 Recalibración por el usuario (Ajuste de estándar)

Unos pocos métodos preprogramados y los métodos definidos por el usuario para la medición de la concentración proporcionan la opción de optimizar la calibración original guardada con el método por medio de una recalibración del usuario. Al crear un método de usuario también puede permitirse una recalibración por el usuario (véase capítulo 9.6). Cuando se selecciona un método para el que se requiere recalibración, la medición solo es posible con una calibración de usuario válida. El uso de la recalibración del usuario se documenta junto con el valor medido y se indica mediante el correspondiente símbolo en la pantalla. La activación de la recalibración del usuario y su fecha se muestran también con el prefijo «U-CAL» en la parte inferior de la barra de información (véase capítulo 9.7.1).

#### NOTA

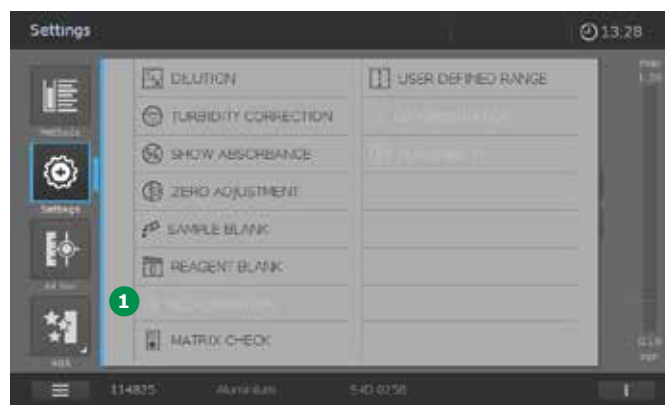
Siempre se guarda una calibración del usuario para el método seleccionado. Una calibración del usuario se borra solo si se lleva a cabo una nueva calibración del usuario.

### Calibración para los métodos definidos por el usuario

1. Seleccione el método manualmente (véase capítulo 9.5.1).

#### NOTA

Si no se ha realizado un ajuste a cero, el espectrofotómetro le informa de que tiene que realizar un ajuste a cero.



2. Toque en Recalibración 1.
3. La pantalla cambia.





4. Se visualizan los datos ② de la calibración existente.
5. Mediante la tecla "Par de valores" ③ se podrá cambiar a la vista de los pares de valores.
6. Mediante la tecla "Gráfico" ④ se podrá cambiar a la vista de la representación gráfica de la curva de calibración.
7. Mediante "Exportar" ⑤ se podrán transmitir los datos en formato CSV a un medio de memorización externo.
8. Mediante "Imprimir" ⑥ se podrán imprimir los datos.

Puede realizarse una recalibración del usuario por cualquiera de los medios que se indican a continuación.

Recalibración por el usuario mediante

- Introducción de una función (véase capítulo 9.6.3)
- Introducción de un par de valores (véase capítulo 9.6.3)
- Medición de pares de valores (véase capítulo 9.6.3)

## Calibración para los métodos Spectroquant®

### NOTA

Esta opción es aplicable solo para muy pocos métodos Spectroquant®.

1. Seleccione el método manualmente (véase capítulo 9.5.1) o introduciendo una cubeta o un AutoSelector codificados con código de barras.

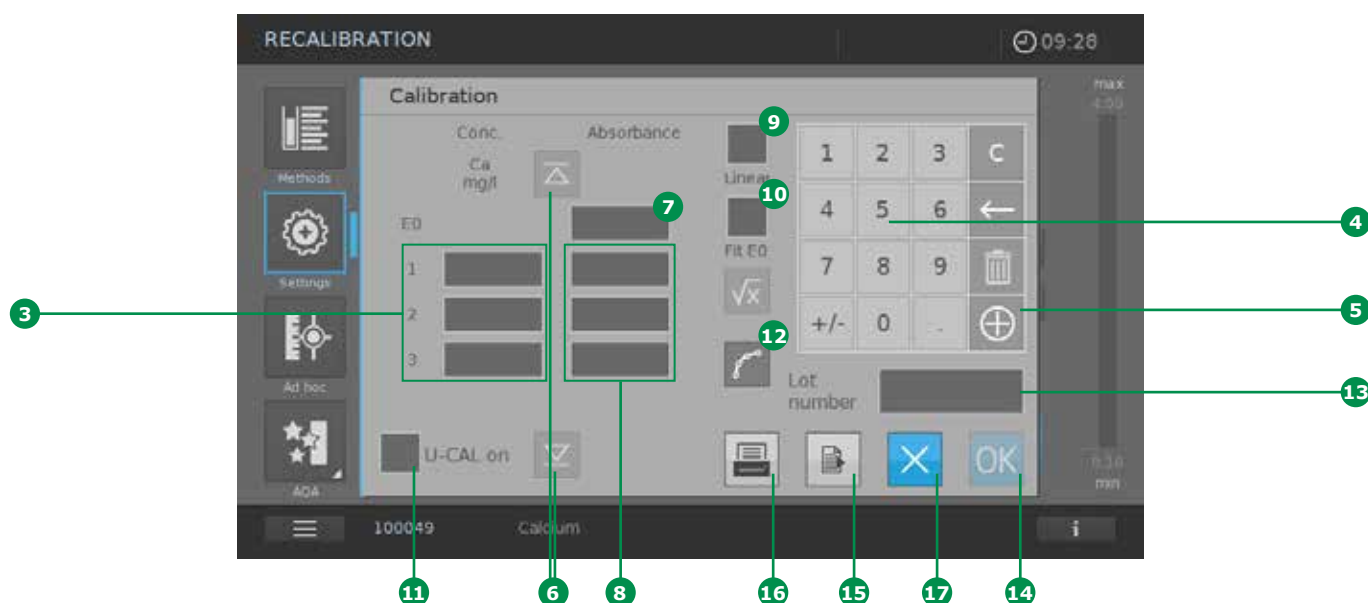
### NOTA

Si no se ha realizado un ajuste a cero, el espectrofotómetro le informa de que tiene que realizar un ajuste a cero.



2. Toque "Ajustar" ①. La vista cambia.
3. Toque "Recalibración" ②. La vista cambia.





4. Introduzca los valores nominales definidos por el usuario (min 1/max 11) en los campos de entrada proporcionados 3 a través del teclado 4. Mediante la tecla "+" 5 del campo numérico, usted podrá añadir más líneas para indicar pares de valores. Mediante las teclas de cursor 6, usted podrá llevar la vista de las líneas de los pares de valores hacia arriba y hacia abajo.
5. Active el botón Absorbancia E0 7 (aparece un marco azul).
6. Introduzca la cubeta con E0 (valor del blanco del reactivo). La medición se inicia automáticamente.
7. El valor de medición aparecerá en el campo de introducción activado.
8. Active el campo de introducción 8 de la absorbancia de la próxima concentración.
9. Coloque la cubeta con la solución de medición (= Estándar + Reactivos según la descripción de método respecto al método elegido) de la concentración activada.
10. Introduzca la cubeta con la solución de medición estándar 1. La medición se inicia automáticamente.

#### NOTA

Para calibrar otros valores nominales definidos por el usuario (máx. 11), repita los pasos 11 a 14 del procedimiento. Asegúrese de activar cada campo de entrada para los valores de la medición.

11. Active el campo "Lineal" 9 para determinar una función lineal. Si no está activado "Lineal", se determinará automáticamente una función no lineal de 2º orden (función cuadrática).

#### NOTA

Para determinar una función lineal hay que disponer por lo menos del valor E0, así como de 2 pares de valores. Para determinar una función no lineal hay que disponer por lo menos del valor E0, así como de 3 pares de valores.

12. «Fit E0» 10 puede activarse como una opción añadida. Si está activado «Fit E0», la concentración 0 (= valor del blanco de reactivos) cruza el eje de absorbancia en el valor E0 asociado.

2

3

13. Al activar el botón UserCalOn 11 se calculan los resultados de la medición para el método basándose en la calibración definida por el usuario que se realizó. Para restaurar la calibración para el método ajustada en fábrica, desactive el botón UserCalOn 11.

4

5

14. Una vez disponibles todos los valores, se podrá ver la curva de calibración al tocar el campo "Gráfico" 12.

#### NOTA

6

La función obtenida representa el cálculo de un resultado (p. ej. la concentración) respecto a una absorbancia medida en forma de un polinomio de la siguiente manera:

7

$$C = A0 + A1 \times (Abs - E0) + A2 \times (Abs - E0)^2$$

8

Siendo:

C = Resultado de medición (p. ej. la concentración)

A0, A1, A2 = Coeficientes (polinómicos)

Abs = Absorbancia medida

9

E0 = Absorbancia del valor en blanco del reactivo

10

15. Tiene usted la posibilidad de introducir una identificación o bien un número de lote para la calibración. Al tocar el campo "ID de lote" 13 se abrirá un teclado virtual. Introduzca la identificación y confirme mediante "OK" 14.

11

12

13

14

15

16



16. Para finalizar la determinación de los coeficientes, confirme las entradas mediante "OK" 14. La vista cambia. Si se ha activado el campo "U-CAL on", se visualizará un icono 18 en la pantalla de medición.

17. Para volver a llamar los datos de la calibración, seleccione de nuevo "Ajustar" 1 y "Recalibración" 2.

18. Mediante "Exportar" 15 se podrán transmitir los datos en formato CSV a un medio de memorización externo.

19. Mediante "Imprimir" 16 se podrán imprimir los datos.

20. Para cancelar el proceso sin aceptar los datos, accione "X" 17. Todas las entradas son borradas.

### 9.7.11 MatrixCheck

La función MatrixCheck se utiliza para comprobar si otras sustancias presentes en la muestra (matriz de muestra) alteran la determinación fotométrica. La función MatrixCheck puede realizarse mediante enriquecimiento o mediante dilución. El espectrofotómetro permite una MatrixCheck simplificada con la ayuda de la solución de adición Spectroquant® CombiCheck R-2 o un estándar listo para usar preprogramado. La función MatrixCheck puede realizarse inmediatamente. En la pantalla se visualizan los volúmenes necesarios de muestra y de los patrones (estándares). A continuación se lleva a cabo la MatrixCheck con un único enriquecimiento. Para la MatrixCheck con patrón del usuario, sin embargo, el usuario puede introducir el número de enriquecimientos o diluciones (máx. 3).

#### MatrixCheck mediante enriquecimiento

Para la MatrixCheck mediante enriquecimiento, la determinación fotométrica se repite después de haber añadido una cantidad definida de analito a la muestra problema en forma de soluciones estándar. La recuperación de la adición se calcula automáticamente de la siguiente forma:

$$\text{Recuperación de la adición [\%]} = 100 \times \frac{\{\text{valor de la medición (muestra + solución estándar)} - \text{valor de la medición (muestra)}\}}{\{\text{valor nominal (muestra + solución estándar)} - \text{valor de la medición (muestra)}\}}$$

Si la recuperación es inferior al 90 % o superior al 110 %, es probable una perturbación de la matriz.

#### MatrixCheck por dilución

Para la MatrixCheck mediante dilución, la determinación fotométrica se repite después de que la muestra problema se haya diluido con agua destilada.

El valor nominal para la determinación se calcula a partir de la dilución, siempre que no haya perturbación debida a la matriz de la muestra. Después de la determinación fotométrica, el valor medido se compara con el valor nominal y se calcula la tasa de recuperación. Si la

recuperación es inferior al 90 % o superior al 110 %, es probable una perturbación de la matriz.

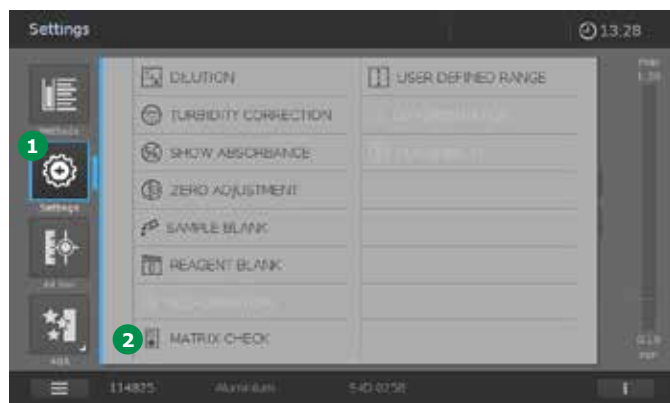
#### Instrucciones prácticas

- Después de evaluar el valor medido de la muestra, el espectrofotómetro sugiere que MatrixCheck enriquezca o diluya la muestra y el estándar con volúmenes adecuados. Para cada enriquecimiento o dilución, se visualiza el valor de concentración nominal procedente
- Para poder reconocer de manera fiable los efectos de la matriz por enriquecimiento, el aumento del volumen después del enriquecimiento debe ser pequeño
- Para poder reconocer de manera fiable los efectos de la matriz por dilución, el factor de dilución debe ser elevado
- El MatrixCheck puede realizarse como una serie de mediciones, consistentes en hasta tres determinaciones con diferentes volúmenes de enriquecimiento o diluciones respectivamente
- Prepare simultáneamente todas las soluciones de la muestra problema al principio de la serie de mediciones

#### NOTA

El espectrofotómetro sugiere la versión óptima del MatrixCheck. Dependiendo de la concentración de la muestra en relación con el intervalo de medida, el espectrofotómetro establece enriquecimiento o dilución. Si ambas son posibles, usted puede elegir.

### 3 Realización de MatrixCheck

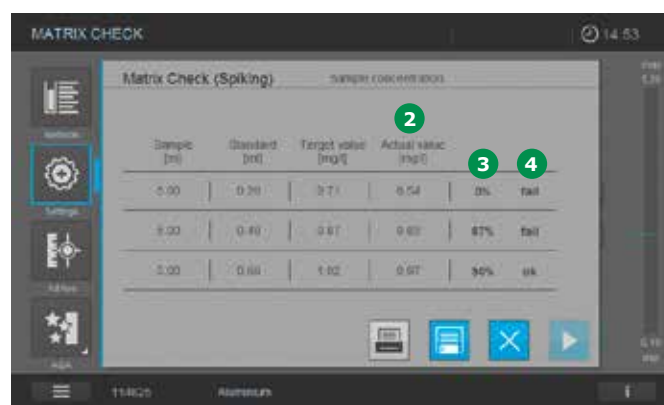
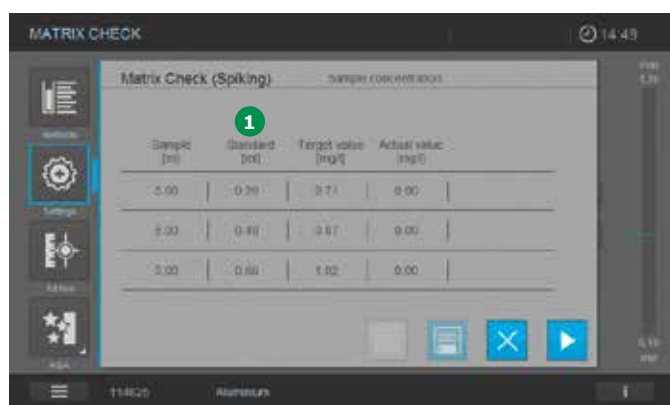


1. Mida la muestra original, sin enriquecerla ni diluirla (véase capítulo 9.7).
2. Se visualiza el valor medido.
3. Toque en el botón Ajustes 1.
4. La pantalla cambia.
5. Toque en MatrixCheck 2.
6. La pantalla cambia. Aparecen los siguientes campos:
7. Realice los ajustes requeridos si desea hacer su propia elección 3, 4, 5, 9, 10.
8. Toque en el botón Empezar 11.
9. La pantalla cambia.



Elemento	Nombre del campo	Descripción
3	Interruptor para alternar entre Dilución/Enriquecimiento	Opción dilución/enriquecimiento. (Se recomienda aceptar los ajustes predefinidos en el instrumento. Cambiar la opción es posible sólo cuando esto no haga que los valores queden fuera del intervalo de referencia)
4	Diferencia máx.	Desviación permitida con respecto al valor nominal en %
5	ID estándar	Menú de selección para los estándares programados en fábrica o el estándar de usuario (concentración definible). Esta opción solo se activa para enriquecimiento
6	Muestra (ml)	Cifra del volumen de muestra
7	Estándar (ml)	Cifra del volumen de estándar, en caso de dilución, se visualiza el volumen de agua destilada
8	Valor objetivo (mg/l)	Valor de la medición previsto
9	Concentración	Sólo activo para el estándar de usuario (concentración definible)
10	Borrar	Borrar filas que no se necesitan

### Si está activo Enriquecimiento:



- Mezcle la muestra con el estándar definido **1** y realice el procedimiento de ensayo como se describe en el prospecto del envase.
- Introduzca la cubeta preparada.
- El instrumento inicia automáticamente la medición.
- Repita este procedimiento para cada dilución de estándar.
- La pantalla muestra el valor real **2**, la recuperación en % **3** y la evaluación de la MatrixCheck **4** (ok/fallo).

### Si está activo Dilución:



1. Diluya la muestra como se requiera ① y realice el procedimiento de ensayo como se describe en el prospecto del envase.
2. Introduzca la cubeta preparada.
3. El instrumento inicia automáticamente la medición.
4. La pantalla muestra el valor real ⑤, la recuperación en % ⑥ y la evaluación de la MatrixCheck ⑦ (ok/fallo).

### NOTA

Si está activa la función Autoalmacenamiento, los resultados se guardan automáticamente y pueden recuperarse de la lista de resultados. Si Autoalmacenamiento no está activo, los resultados se pierden cuando se toca el botón Cerrar ⑩. En este caso, toque el botón Impresora ⑧ o el botón Guardar ⑨ para guardar o imprimir los resultados antes de cerrar el MatrixCheck.

### 9.7.12 Área definida por el usuario

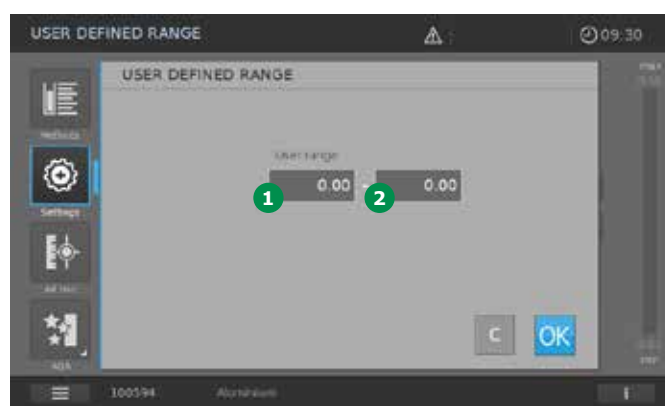
La función "Área definida por el usuario" puede ser utilizada para ajustar áreas de aceptación (valores límite) para valores de medición. Estas áreas de aceptación se pueden orientar según requisitos legales y/o de otro tipo.

Con la función conectada y los límites inferior y superior para los valores de medición ajustados, se visualizará adicionalmente el "Área definida por el usuario" en la barra de intervalo de medición de la indicación de resultados. Una vez realizada la medición, se podrá reconocer sobre la base de la posición indicada del resultado de medición en la indicación del intervalo de medición si un valor de medición se encuentra dentro de los límites definidos.

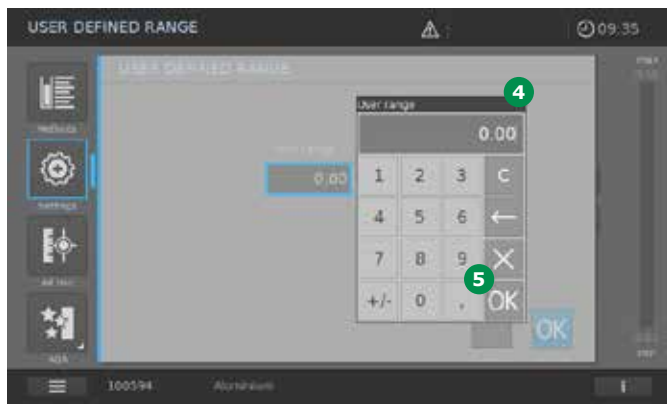
Después de la elección del método, usted activará el área definida por el usuario de la siguiente manera:



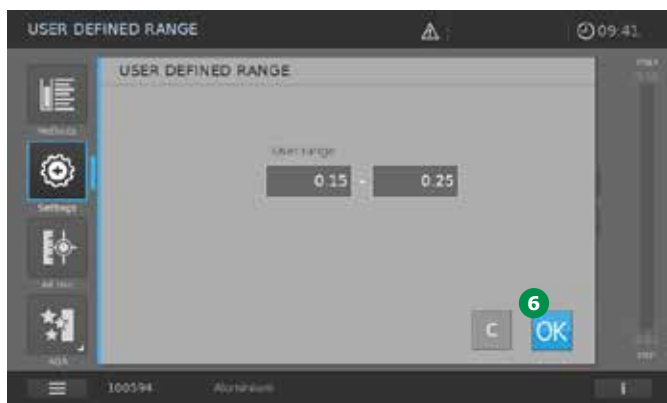
1. Abra el menú "Métodos-Ajustes" ①.
2. Seleccione "Área definida por el usuario" ②.



3. Accione el campo de introducción ③ del límite inferior.

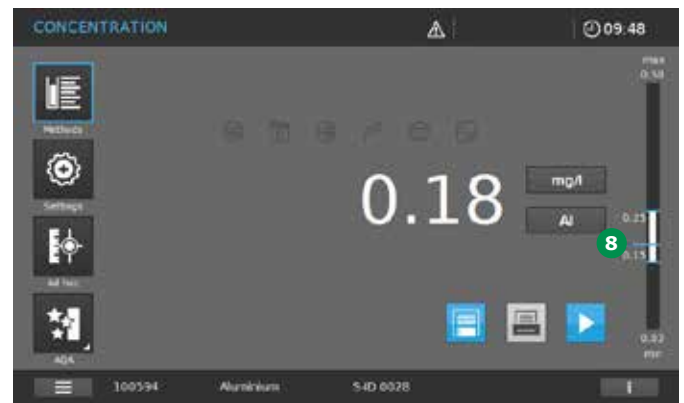


4. Se abre un teclado numérico virtual ④. Introduzca el valor numérico del límite inferior y confirme mediante "OK" ⑤.
5. Repita el procedimiento para la introducción del límite superior.

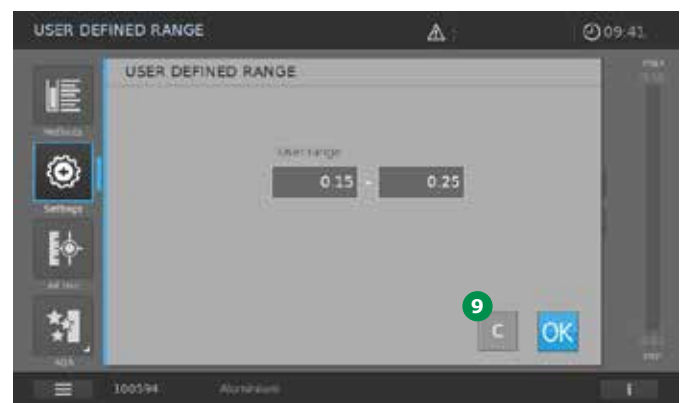


6. Aceptar los ajustes mediante "OK" ⑥.
7. La indicación cambia al modo Medir.
8. El "Área definida por el usuario" ajustada es visualizada en la barra de intervalo de medición de la indicación del intervalo de medición ⑦.

9. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.



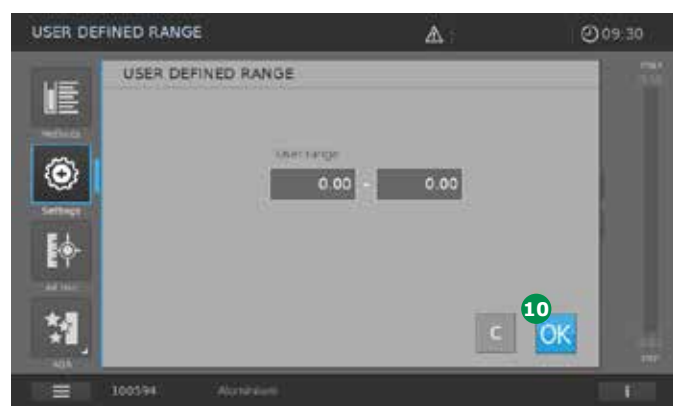
10. Una vez realizada la medición, se visualizará la posición del valor de medición en la indicación del intervalo de medición ⑧.
11. Para desactivar el área definida por el usuario, usted abrirá el menú "Ajustes" ① y seleccionará "Área definida por el usuario" ②.



12. Toque la tecla "C" ⑨. El área definida por el usuario será reseteada. Para ambos valores límite se indica un valor de cero.

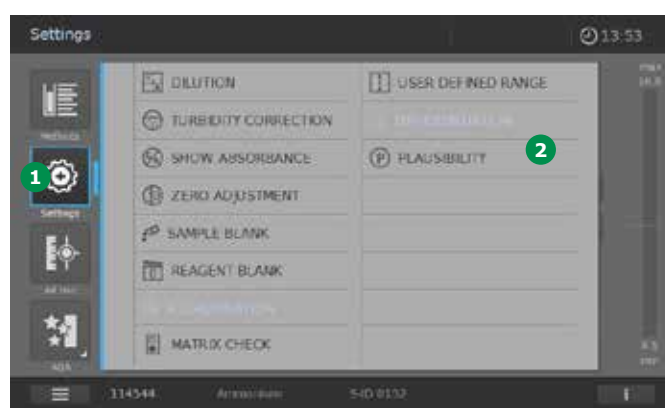


13. Aceptar los ajustes mediante "OK" 10.
14. La indicación cambia al modo Medir.
15. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.



### 9.7.13 Diferenciación

Para algunos métodos se dispone de la función "Diferenciación" para poder diferenciar entre distintas formas químicas del analito respecto a los resultados de medición. En la determinación de cloro de algunos métodos se puede diferenciar por ejemplo entre el cloro total y el cloro libre, pudiéndose también calcular e indicar automáticamente la proporción del cloro ligado. Una vez seleccionado el método, usted activará la diferenciación de la siguiente manera:



1. Abra el menú "Métodos-Ajustes" 1.
2. Seleccione "Diferenciación" 2.



3. Active la diferenciación accionando la tecla de conmutación 3. La función estará activada si se visualiza "I" con un fondo de color gris claro.
4. Aceptar los ajustes mediante "OK" 4.
5. La vista cambia al modo Medir con diferenciación.
6. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.



**NOTA**

Para métodos, para los que está disponible la opción de diferenciación, vienen descritos el proceso de medición y la activación de forma individual y detallada en la sección "Métodos de análisis y Apéndices" del manual.



7. Para desactivar la diferenciación, abra el menú "Métodos-Ajustes" 5. El submenú indica todos los ajustes disponibles.
8. Seleccione "Diferenciación" 6.
9. Desactive la diferenciación accionando la tecla de conmutación 3. La función estará desactivada si se visualiza "0" con un fondo de color gris claro.
10. Aceptar los ajustes mediante "OK" 4.
11. La vista cambia al modo Medir.
12. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.

**9.7.14 Plausibilidad**

La función "Plausibilidad" está disponible para los métodos de amonio.

Después de la activación, la función permanece conectada de forma duradera en todos los métodos de amonio.

**NOTA**

En la práctica se ha demostrado que con concentraciones muy elevadas de amonio en la muestra se produce otra coloración y que la señal de medición durante la medición fotométrica ya no presenta ninguna relación proporcional respecto a la concentración de amonio.

En estos casos, la solución de reacción ya no es de color amarillo-verde hasta verde, la proporción de amarillo se reduce y se presenta una coloración que va del turquí hasta el azul. En este caso no se puede hacer ninguna afirmación fiable sobre el contenido de amonio, y en el peor de los casos se puede producir una evaluación claramente equivocada del contenido de amonio con graves repercusiones para el medio ambiente.

Teniendo activada la opcional comprobación de plausibilidad en el espectrofotómetro Prove plus, la medición será realizada con varias longitudes de onda, y adicionalmente se medirá la proporción amarilla en la solución de reacción. Es decir que los espectrofotómetros Prove plus son capaces de detectar esta coloración distinta y emitir un mensaje de advertencia.

De esta manera será posible evitar que el usuario evalúe la concentración de amonio de forma errónea.

## 1 9 Funcionamiento – 9.7 Medición en modo Concentración

2

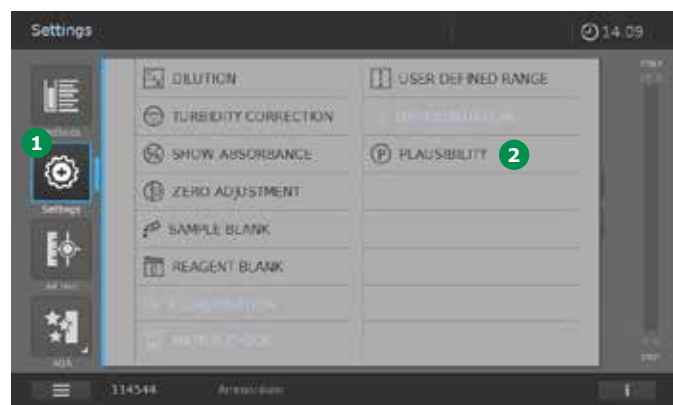
3

Una vez seleccionado el método, usted activará la comprobación de la plausibilidad de la siguiente manera:

4

5

6



7

1. Abra el menú "Métodos-Ajustes" 1.
2. Seleccione "Plausibilidad" 2.

8

9

10



11

12

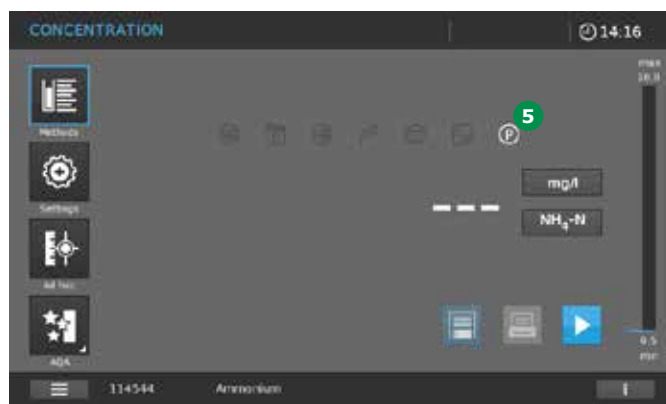
13

3. Active/Desactive 3 la comprobación de plausibilidad mediante 0 = desactivada ó bien 1 = activada (en gris claro).
4. Aceptar los ajustes mediante "OK" 4.
5. La vista cambia.
6. El espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.

14

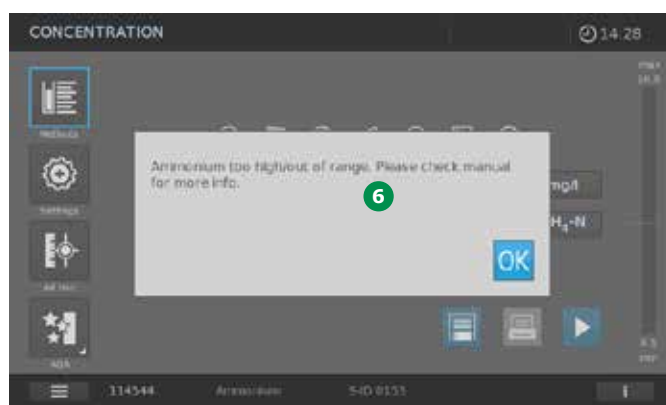
15

16



### NOTA

El uso de la comprobación de plausibilidad es indicado en el display a través del símbolo 5.



NOTA

Si está activada la comprobación de plausibilidad y se presenta en la muestra una concentración muy elevada de amonio (la concentración está claramente fuera del intervalo de medición del método elegido), se abrirá una ventana con un aviso de advertencia 6. Después de confirmar mediante "OK", el resultado de la medición será indicado a través de "---" 7.

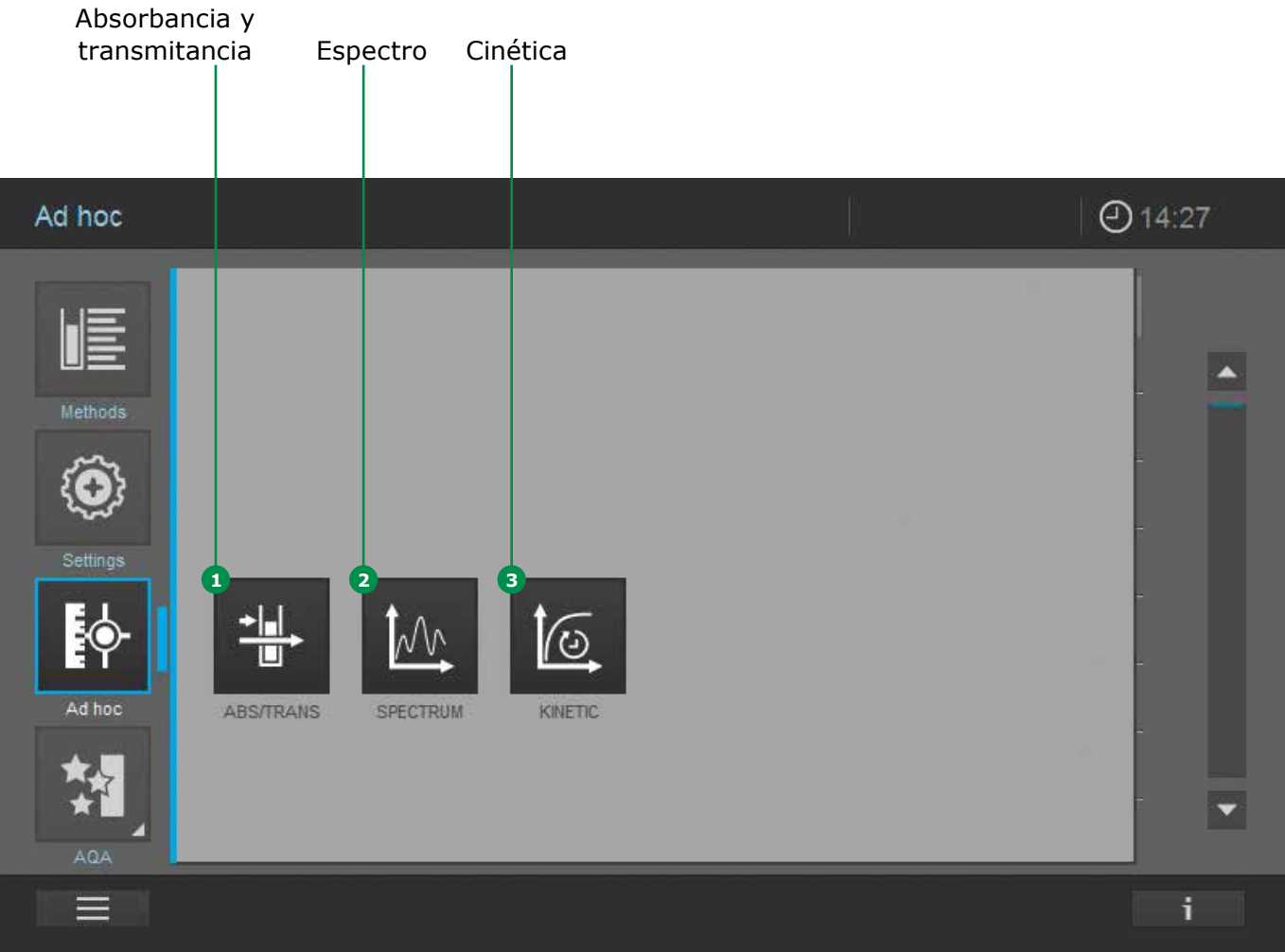
NOTA

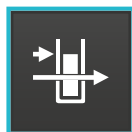
Si, con la comprobación de plausibilidad activada, se mide como muestra una cubeta cero (cubeta con agua destilada), también aparecerá el mensaje de advertencia descrito así como el resultado "---" 7. Esto es debido a que la cubeta cero no presenta la coloración amarilla arriba descrita.



9.8 Medición AdHoc (sin selección de un método determinado)

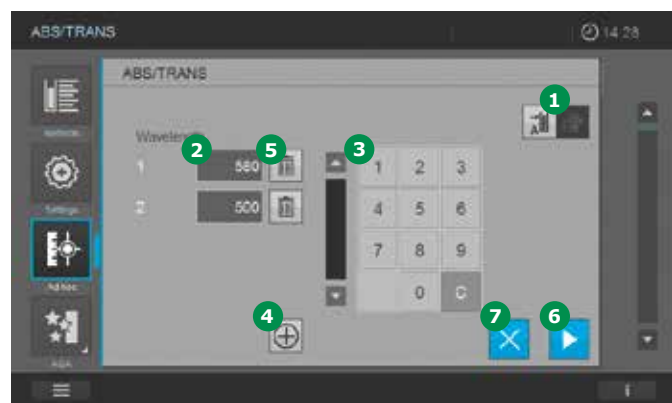
Al tocar en el botón AdHoc del menú principal, la pantalla y la carpeta que permite seleccionar el tipo de medición AdHoc cambian.





### 9.8.1 Medición ABS/TRANS AdHoc

Proceda como se indica a continuación para realizar una medición de absorbancia o transmitancia AdHoc.



1. Seleccione el tipo de medición: medición de la absorbancia o de la transmitancia tocando en el botón ① para la medición requerida (la selección activada aparece en gris claro).
2. Defina las longitudes de onda para las determinaciones. Hágalo tocando en el botón ②.
3. Aparece un marco azul. Ahora introduzca la longitud de onda requerida tocando en el teclado ③.

#### NOTA

Al tocar en el botón + ④ aparece un nuevo campo de entrada de datos. Pueden programarse diferentes longitudes de onda para la medición. La selección puede borrarse tocando en el símbolo Borrar ⑤.

#### NOTA

Las entradas no válidas serán visualizadas en rojo y no podrán ser aceptadas en el sistema.

3. Confirme lo que ha introducido tocando en el botón Empezar ⑥. Para cancelar, toque en el botón «X» ⑦.

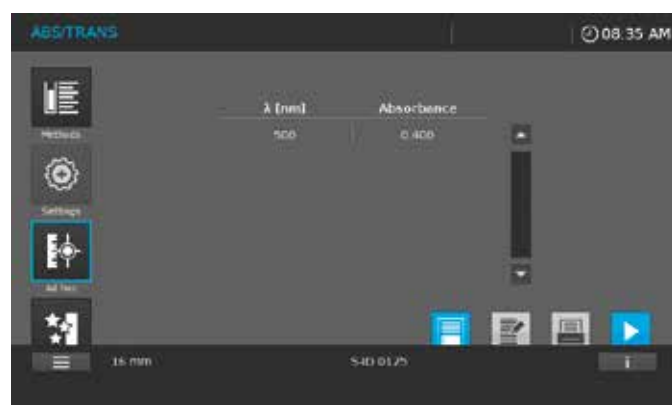


4. La pantalla cambia ⑧.
5. Realice ajuste a cero introduciendo una cubeta con agua destilada o tocando en el botón Inicio cero ⑨.



6. El botón Inicio cero cambia al botón Empezar. El equipo está listo para iniciar la medición.
7. Inicie la medición introduciendo una cubeta con muestra o tocando en el botón Empezar ⑪. Los resultados de la medición se visualizan en la columna de absorbancia ⑩.

### Contenido de la barra de información en las mediciones de ABSORBANCIA o TRANSMITANCIA

**16 mm****S-ID 0125**

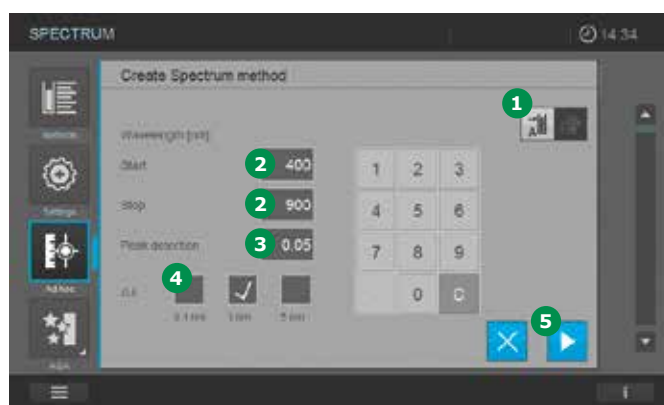
Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida

ID de la muestra con prefijo «S-ID»

**vacío****vacío**

### 9.8.2 Medición de espectro AdHoc

Proceda como se indica a continuación para realizar una medición de espectro.

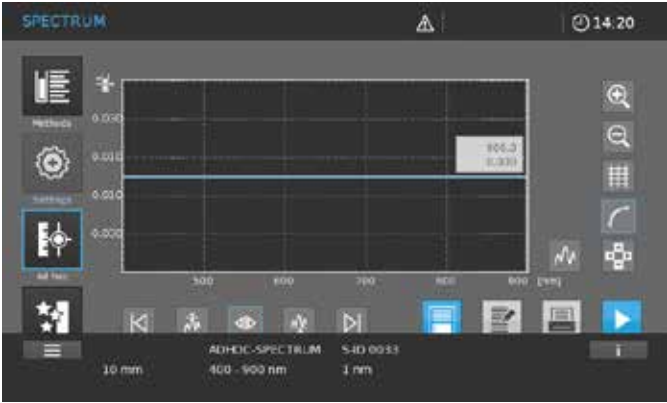
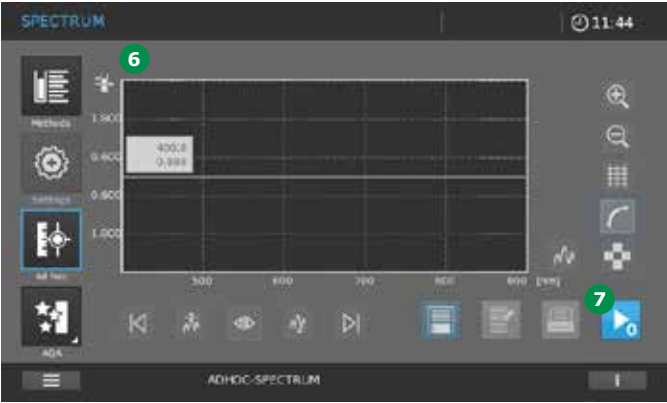


#### NOTA

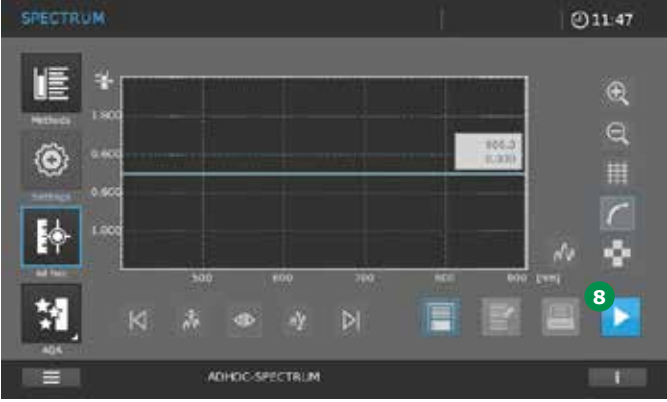
Un espectro puede estar compuesto por un máximo de 1000 puntos de medición. En caso de presentarse una entrada no válida, ésta será visualizada en rojo y no podrá ser aceptada.

1. Seleccione el tipo de medición: medición de la absorbancia o de la transmitancia tocando en el botón ① para la medición requerida (la selección activada aparece en gris claro).
2. Defina el espectro de longitudes de onda para el método. Empezar y detener ②.
3. Determine la sensibilidad de la medición ③.
4. Establezca el intervalo ④.  
Aquí, puede elegirse entre 0,1 nm, 1 nm y 5 nm ④.

Contenido de la barra de información para mediciones de espectro del tipo AdHoc



5. Toque en el botón Empezar 5.  
6. La pantalla cambia 6.  
7. Realice ajuste a cero introduciendo una cubeta con agua destilada o tocando en el botón Inicio cero 7 (basal determinado).



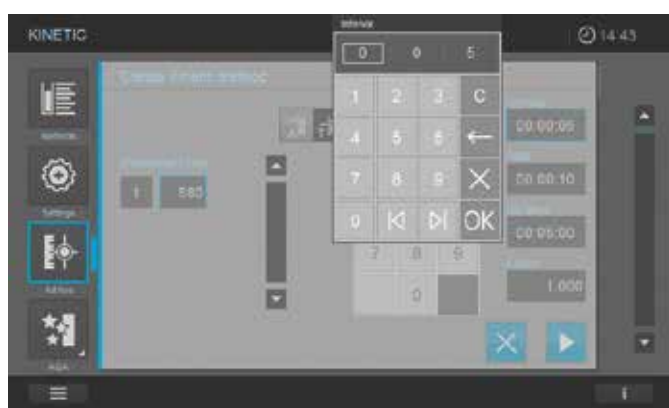
8. Inicie la medición introduciendo una cubeta con muestra o tocando en el botón Empezar 8.  
9. La pantalla cambia, el instrumento está listo para iniciar la medición.

ADHOC SPECTRUM		S-ID 0033
Modo de medición		ID de la muestra con prefijo «S-ID»
10 mm	400 - 900 nm	1 nm
Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida		Intervalo de escaneado
vacío		



### 9.8.3 Medición cinética AdHoc

Proceda como se indica a continuación para realizar una medición cinética.



1. Seleccione el tipo de medición: medición de la absorbancia o de la transmitancia tocando en el botón **1** para la medición requerida (la selección activada aparece en gris claro).
2. Establezca el intervalo de medición y la duración.
  - Longitud de onda **2**
  - Unidad **3**
  - Intervalo **4**
  - Espera **5**
  - Duración **6**
  - Factor de pendiente **7**

#### NOTA

Las entradas no válidas serán visualizadas en rojo y no podrán ser aceptadas en el sistema.

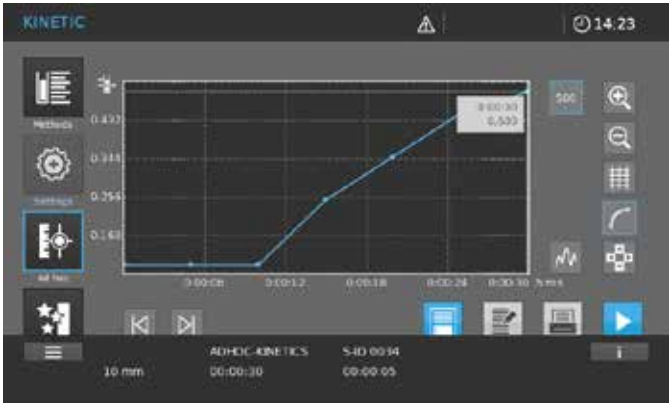
3. Toque en el botón Empezar **8**.



4. La pantalla cambia **9**.
5. Realice ajuste a cero introduciendo una cubeta con agua destilada o tocando en el botón Inicio cero **10**.



6. Inicie la medición introduciendo una cubeta con muestra o tocando en el botón Empezar **11**.
7. La pantalla cambia, el instrumento está listo para iniciar la medición.



ADHOC KINETIC	S-ID 0034
---------------	-----------

Modo de medición	ID de la muestra con prefijo «S-ID»
------------------	-------------------------------------

10 mm	00:00:30	00:00:05
-------	----------	----------

Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida	Duración	Intervalo de tiempo
---	----------	---------------------

<b>vacío</b>
--------------



## 9.9 Espectro

### 9.9.1 Información general

Con la función Espectro, se mide y se registra la absorbancia o la transmitancia dependiendo de las longitudes de onda.

Puede seleccionarse libremente el espectro de longitudes de onda dentro del intervalo de medición del espectrofotómetro.

El intervalo es seleccionable (0,1 nm, 1 nm, 5 nm).

Un espectro puede registrarse en modo AdHoc (véase capítulo 9.8) o cargarse como un método guardado (véase capítulo 9.6.6).

#### Línea basal

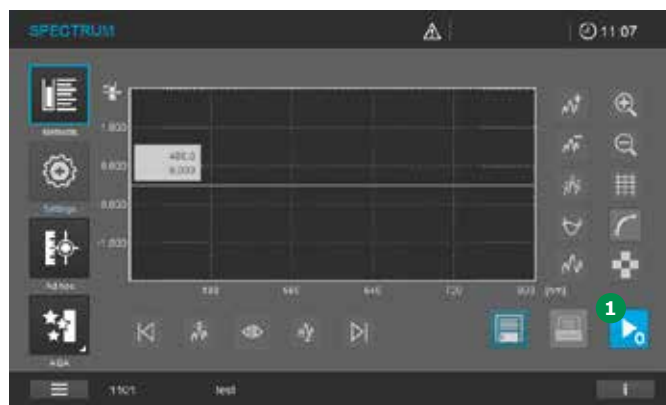
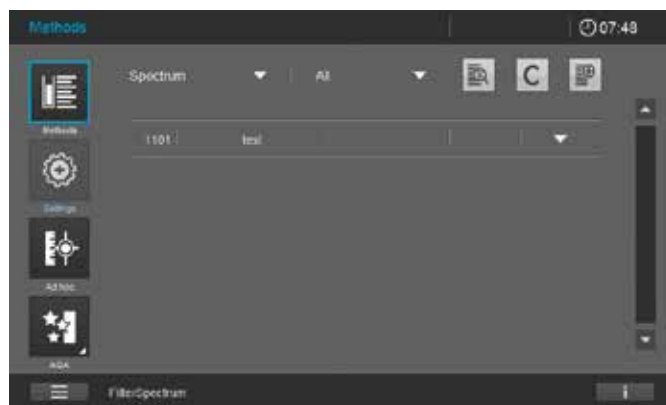
Tiene que registrarse una línea basal antes de que pueda registrarse un espectro. La línea basal tiene que cubrir como mínimo el espectro de longitudes de onda del espectro que se esté registrando. Una vez se haya medido la línea basal, sigue guardada en el espectrofotómetro hasta que

- Se registre una nueva línea basal
- Se salga del modo Espectro AdHoc
- Se salga del modo Espectro cargado
- El espectrofotómetro se apague

### 9.9.2 Registro espectral

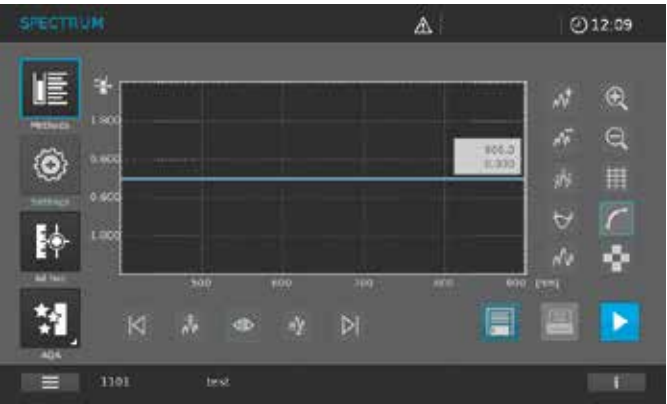
1. Seleccione el método de la lista de métodos.

#### Registre la línea basal:

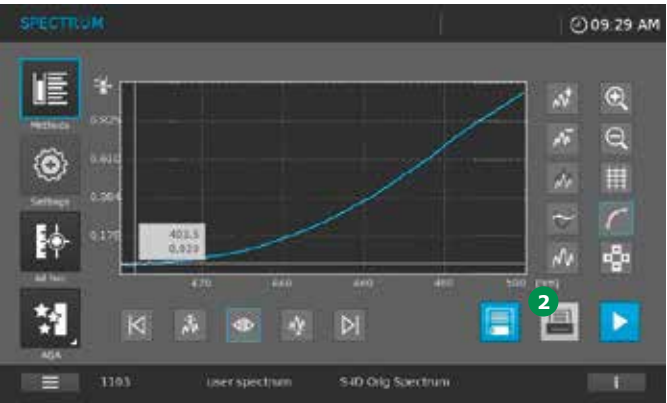


2. Ajustando a cero contra aire: toque en el botón Inicio cero ①. El espectrofotómetro registra la línea basal.
- 0 Ajuste a cero contra la solución de referencia: introduzca la cubeta con solución de referencia. El espectrofotómetro registra la línea basal.
3. Espere hasta que la línea basal se haya registrado por completo. En cuanto la línea basal se haya registrado, el espectrofotómetro está listo para iniciar la medición.

9 Funcionamiento – 9.9 Espectro

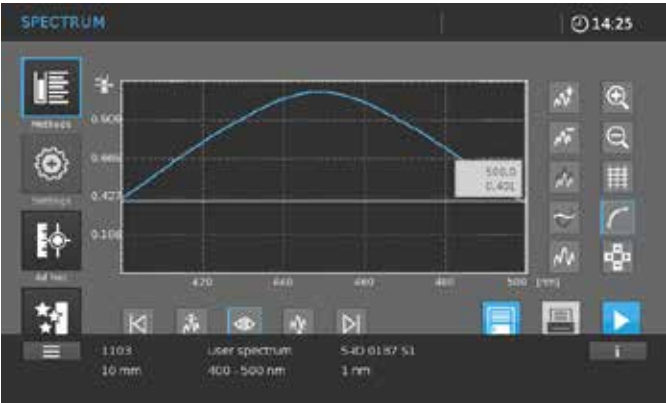


4. Introduzca la cubeta con la muestra verticalmente hasta que toque el fondo (las cubetas rectangulares deben tocar el borde izquierdo del compartimiento para cubetas; los lados opacos de la cubeta rectangular deben mirar hacia delante y hacia atrás).



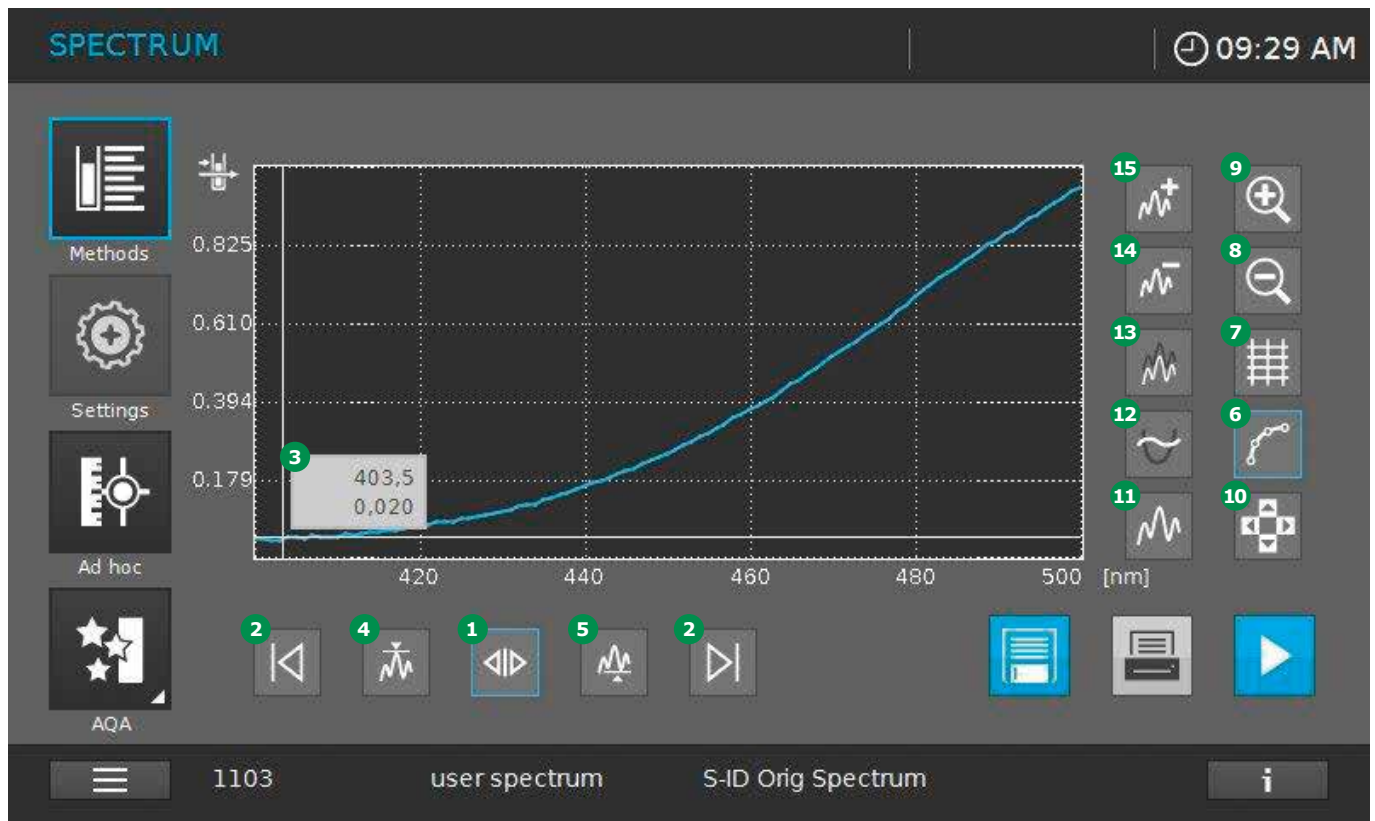
5. El registro del espectro se inicia automáticamente.
6. Una vez se haya registrado el espectro de la muestra, se tienen las siguientes opciones:
- Evaluar inmediatamente el espectro en la pantalla (véase capítulo 9.9.3)
  - Imprimir el espectro tocando en el botón Impresora 2 o bien como un gráfico en una impresora conectada o bien como un archivo pdf, si imprimir en pdf está activado y un dispositivo USB está conectado
  - Guardar el espectro en la lista de resultados. Si Autoalmacenamiento está activado, esto se hace automáticamente

Contenido de la barra de información en las mediciones del espectro



1103	espectro de usuario	S-ID 0187 S1
Número de método	Nombre del método	ID de la muestra con prefijo «S-ID»
16 mm	400 – 500 nm	1 nm
Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida	Rango de exploración	Intervalo de exploración
vacío		

## 9.9.3 Evaluación de un espectro



Un espectro puede evaluarse inmediatamente después de la medición. Los espectros guardados también pueden cargarse y evaluarse desde la lista de resultados. Se dispone de las siguientes herramientas para modificar:

1. Moverse a puntos de medición concretos:
  - Active el icono de acción ① y utilice los iconos siguiente a la izquierda/siguiente a la derecha ② para moverse a cada uno de los puntos de medición. Aparecen en el recuadro Info ③ las coordenadas (longitud de onda y absorbancia) del punto de medición respectivo
  - Active el icono ④ para moverse a los valores máximos y al icono ⑤ para moverse a los valores mínimos
2. Cambiar entre vista gráfico ⑥ y vista tabla ⑦.
3. En la vista gráfico utilice los iconos ⑧ para alejar y ⑨ para acercar. Utilice el icono de navegación ⑩ para optimizar la posición de las secciones del gráfico en la pantalla.
4. Toque el icono ⑪ para volver al espectro original.
5. Se pueden seleccionar las siguientes funciones matemáticas para varias operaciones de evaluación y cálculo:
  - Derivada ⑫: calcula la derivada del espectro total. Para calcular la segunda y la tercera derivada, la función puede llevarse a cabo varias veces
  - Comparación del espectro ⑬: carga un segundo espectro en el mismo diagrama para comparación directa
  - Sustracción de espectro ⑭: resta un espectro guardado del espectro actual
  - Adición de un espectro ⑮: añade un espectro guardado al espectro actual

## NOTA

La adición y la sustracción de dos espectros sólo pueden aplicarse al espectro de longitudes de onda común a ambos espectros.

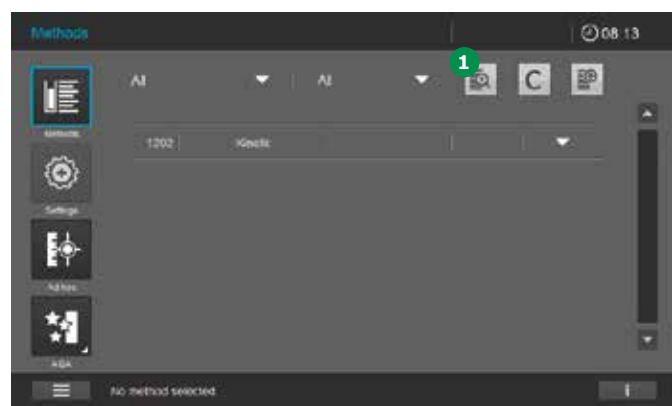
## 2 9.10 Cinética

## 3 9.10.1 Información general

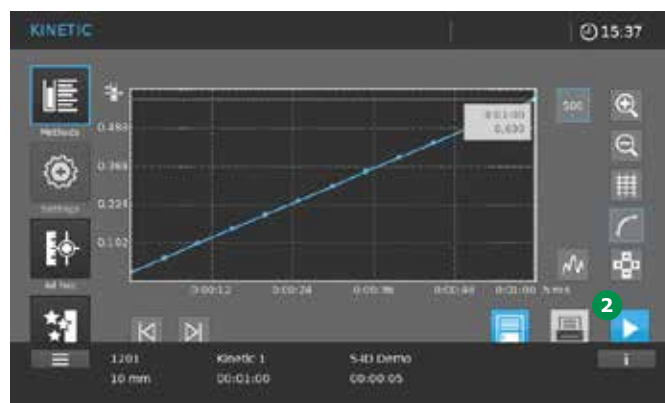
4 La función cinética permite el seguimiento temporal de la absorbancia o la transmitancia de una muestra a una cierta longitud de onda. El espectrofotómetro calcula automáticamente la pendiente entre dos puntos de medición adyacentes a partir de los datos de medición disponibles. También puede medirse y visualizarse, si se requiere, la actividad catalítica. Para registrar la cinética, el espectrofotómetro lleva a cabo mediciones individuales a intervalos regulares (intervalo de medición) y guarda los valores medidos como una función del tiempo.

7 La cinética puede registrarse en modo AdHoc (véase capítulo 9.8) o cargarse como un método guardado (véase capítulo 9.6.7).

## 8 9.10.2 Registro de la cinética



- 13
- 14
- 15
- 16
1. Seleccione el método de la lista de métodos utilizando la opción de filtro 1.



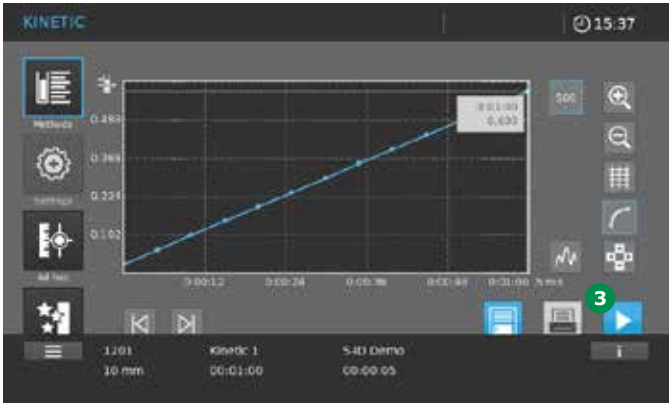
2. Una vez seleccionada la cinética, la pantalla cambia de la lista de métodos a la pantalla Cinética. Se activa el botón Inicio cero 2.
3. Introduzca la cubeta de cero según el tipo de cubeta.  
El ajuste a cero empieza automáticamente.

## NOTA

El ajuste a cero puede realizarse también sin introducir una cubeta (medida contra aire). Toque en el botón Inicio cero para iniciar el procedimiento.

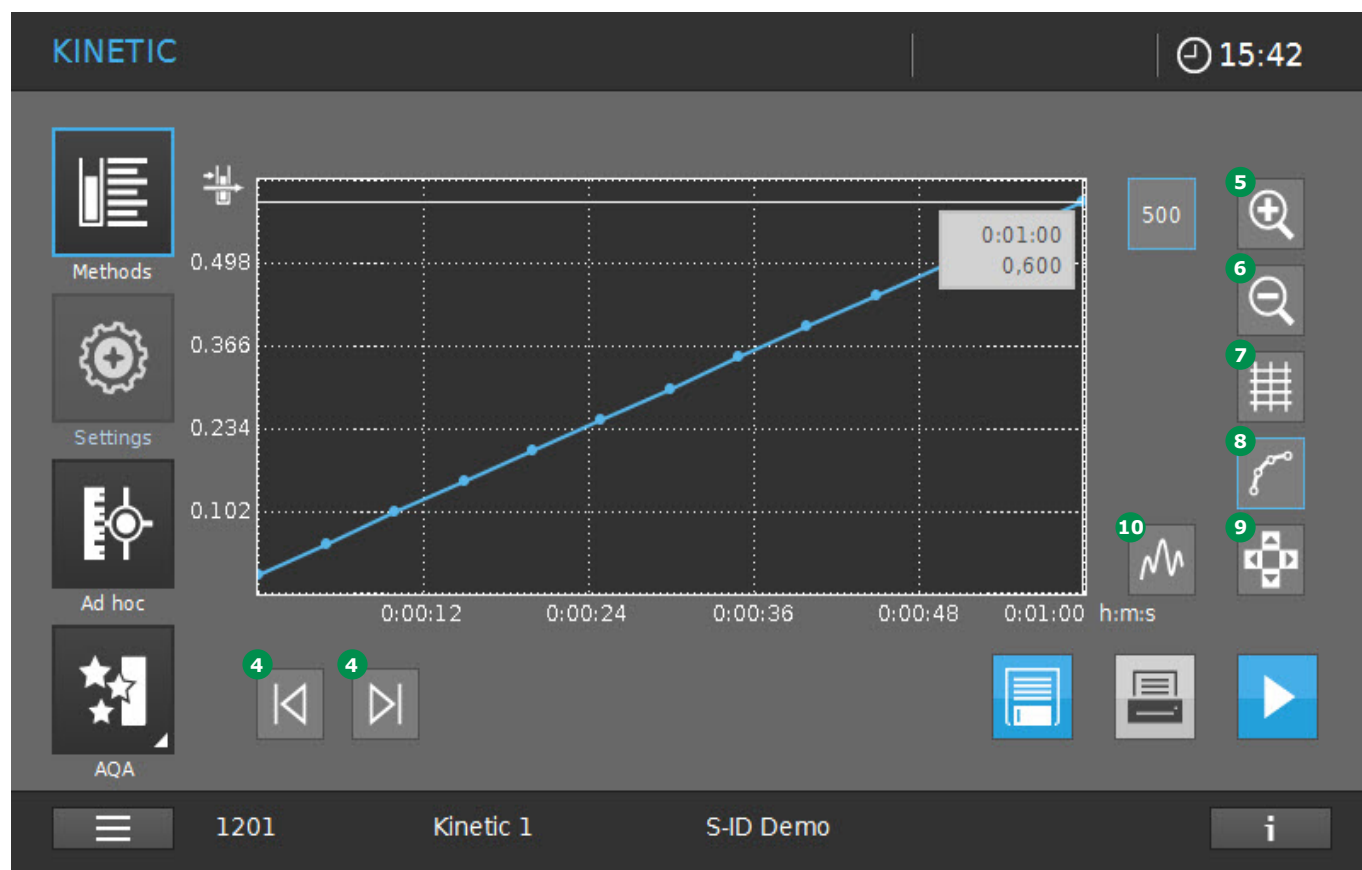
Contenido de la barra de información en las mediciones cinéticas

1201	Kinetik 1	S-ID Demo
Número de método	Nombre del método	Proben-ID mit Präfix „S-ID“
10 mm	00:01:00	00:00:05
Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida	Duración	Intervalo de tiempo
vacío		



- 4. Tras el ajuste a cero satisfactorio, el botón de Inicio cero 2 se convierte en el botón Empezar 3.
- 5. El equipo está listo para iniciar la medición de la muestra.
- 6. Introduzca la cubeta verticalmente hasta que toque el fondo (las cubetas rectangulares deben tocar el borde izquierdo del compartimiento para cubetas; los lados opacos de la cubeta rectangular deben mirar hacia delante y hacia atrás).
- 7. El registro de la cinética se inicia automáticamente.

## 9.10.3 Evaluación de una cinética



Una cinética puede evaluarse inmediatamente después de la medición. Las cinéticas guardadas también pueden cargarse y evaluarse desde la lista de resultados. Se dispone de las siguientes herramientas para modificar:

- Función tabulador izquierda/derecha (4) para explorar gradualmente la cinética con la indicación de los valores x e y

- Función de zoom para aumentar (5) o disminuir (6) la sección
- Cambio a vista tabular (7)
- Cambio a visualización gráfica (8)
- Función del cursor (9) para movimientos incrementales a intervalos
- Llamar la vista original (10)



## 9.11 ACA (Aseguramiento de la calidad analítica)

### Información general

El objetivo del aseguramiento de la calidad analítica (ACA) es asegurar resultados de las mediciones correctos y precisos (véase capítulo 5).

#### NOTA

Sólo las personas del grupo de usuarios Administrador tienen acceso a los ajustes para las verificaciones del ACA. Todos los usuarios registrados pueden llevar a cabo la comprobación del ACA (véase capítulo 9.14).

El aseguramiento de la calidad analítica (ACA) puede llevarse

a cabo en dos etapas independientes entre sí:

- ACA1: Control del espectrofotómetro
- ACA2: Control del sistema completo

El ACA2 abarca el espectrofotómetro, el ensayo que se esté usando, los accesorios y la forma de trabajar del usuario. El control consiste en un procedimiento de comprobación que tiene que repetirse satisfactoriamente por el usuario en un cierto periodo (intervalo de ACA).

#### NOTA

El control ACA no está activo en el estado de entrega.

### 9.11.1 Control del espectrofotómetro (ACA1)

Como mínimo se requiere un conjunto de patrones de ensayo como Spectroquant® PhotoCheck o Certipur® para controlar el espectrofotómetro. El administrador especifica qué patrón de ensayo tiene que utilizarse como requisito mínimo para el control ACA1. El control puede ampliarse con otros patrones de ensayo. Puede analizarse lo siguiente:

- Exactitud fotométrica
- Exactitud de longitud de onda
- Prueba de luz parásita (difusión de luz)
- Resolución espectral (sólo Prove 600 plus)

#### NOTA

Sólo las personas del grupo de usuarios Administrador tienen acceso a los ajustes para las verificaciones del ACA. Todos los usuarios registrados pueden llevar a cabo la comprobación del ACA (véase capítulo 9.14).

### Exactitud fotométrica

Normalmente se utilizan elementos de ensayo de valores de absorbancia conocidos a longitudes de onda definidos para controlar la exactitud fotométrica. El instrumento está preprogramado con ensayos ACA1 estándares que pueden realizarse utilizando elementos de ensayo Spectroquant®. Estos elementos de ensayo son, por ejemplo: Spectroquant® PhotoCheck, Certipur® UV/VIS-Patrón 1A, Certipur® UV/VIS-Patrón 1.

Cada envase se suministra con un certificado de ensayo dependiente de lote con todos los valores nominales (absorbancias) y las tolerancias de los patrones (estándares) de ensayo. Estos valores nominales y tolerancias están ya preprogramados en el espectrofotómetro. Compárelos con los valores dependientes de lote y ajústelos si es necesario (véase capítulo 9.11.8).



#### NOTA

El valor de la tolerancia consiste en la tolerancia del patrón (indicado en el certificado específico de lote) y la tolerancia especificada del espectrofotómetro (véase capítulo 12).

#### NOTA

Preste atención a la estabilidad del patrón de ensayo.

Siempre que se utilice un nuevo envase de patrones de ensayo, se requiere una comprobación de los valores del espectrofotómetro. Si es necesario, los valores deberán ajustarse.

#### Exactitud de la longitud de onda

Normalmente se utilizan elementos de ensayo de absorbancia máxima conocida a longitudes de onda definidas para controlar la exactitud de la longitud de onda. El instrumento está preprogramado con ensayos ACA1 estándares que pueden realizarse utilizando elementos de ensayo Spectroquant®. Estos artículos de ensayo son, por ejemplo: Certipur® UV/VIS-Patrón 6. Cada envase se suministra con un certificado de ensayo dependiente de lote con todos los valores nominales (longitudes de onda con absorbancia máxima) y las tolerancias de los patrones (estándares) de ensayo. Estos valores nominales y tolerancias están ya preprogramados en el espectrofotómetro. Compárelos con los valores dependientes de lote y ajústelos si es necesario (véase capítulo 9.11.8).

#### NOTA

El valor de la tolerancia consiste en la tolerancia del patrón (indicado en el certificado específico de lote) y la tolerancia especificada del espectrofotómetro (véase capítulo 12).

#### Prueba de luz parásita (difusión de luz)

Normalmente se utilizan elementos de ensayo con propiedades de filtro de corte para controlar los efectos de la luz parásita. El instrumento está preprogramado con ensayos ACA1 estándares que pueden realizarse utilizando elementos de ensayo Spectroquant®. Estos elementos de ensayo son, por ejemplo: Certipur® UV/VIS-Patrón 2. Cada envase se suministra con un certificado de ensayo dependiente de lote con todos los valores nominales y las tolerancias de los patrones (estándares) de ensayo. Estos valores nominales están ya preprogramados en el espectrofotómetro. Compárelos con los datos técnicos del espectrofotómetro (véase capítulo 12).

#### NOTA

El valor de la tolerancia consiste en la tolerancia del patrón (indicado en el certificado específico de lote) y la tolerancia especificada del espectrofotómetro (véase capítulo 12).

#### Resolución espectral

La resolución espectral puede controlarse utilizando el espectro de una solución al 0,02 % de tolueno en hexano. La mínima proporción entre la absorbancia en el máximo a 269 nm y la absorbancia en el mínimo a 266 nm es una medida de la resolución espectral. El instrumento está preprogramado con ensayos ACA1 estándares que pueden realizarse utilizando elementos de ensayo Spectroquant®. El elemento de ensayo utilizado aquí es: Certipur® UV/VIS-Patrón 5.



### 9.11.2 Control total del sistema (ACA2)

Para el control total del sistema, se requieren soluciones patrón con un contenido de analito definido.

#### NOTA

Sólo las personas del grupo de usuarios Administrador tienen acceso a los ajustes para las verificaciones del ACA. Cualquier usuario registrado puede realizar el ensayo de ACA2. Los patrones Spectroquant® CombiCheck son patrones multiparamétricos listos para usar, es decir, pueden utilizarse para diversos kits de ensayo (métodos). Las soluciones patrón son estándares de un solo parámetro listas para usar, es decir, pueden utilizarse para kits de ensayo (métodos) individuales. Además de las soluciones que se acaban de indicar, también pueden utilizarse soluciones patrón de un solo parámetro (por ejemplo, Certipur®). Se ajustan por dilución a la correspondiente concentración final. La concentración final debe encontrarse aproximadamente en la mitad del intervalo de medición.

#### NOTA

Los patrones CombiCheck y los patrones de un solo parámetro adecuados pueden encontrarse en el catálogo "Analítica medioambiental, del agua y de los alimentos" o en Internet.

2

3



9.11.3 Descripción del ACA

Este menú principal ofrece los siguientes submenús:

4

5

6

7

8



9

10

11

12

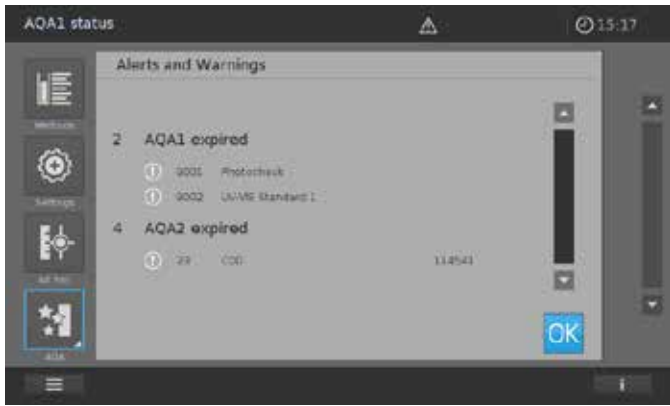
Ele-mento	Designación	Descripción
1	Estado ACA1	Resumen del estado de todos los ensayos ACA1 activados. (OK, fallo, caducó, próximo ensayo prueba en xx días)
2	Estado ACA2	Resumen del estado de todos los ensayos ACA2 activados. (OK, fallo, caducó, próximo ensayo prueba en xx días)
3	ACA1	Activar, modificar, realizar y crear ensayos de ACA1
4	ACA2	Activar, modificar, realizar y crear ensayos de ACA2
5	PipeCheck	Realizar ensayos de comprobación de pipeta
6	Atención	Comprobación(es) AQS1 activada(s) y/o comprobación(es) AQS2 no han sido superadas o han caducado. Al tocar el símbolo, la representación cambia y se abre un cuadro general con las comprobaciones AQS afectadas.

13

14

15

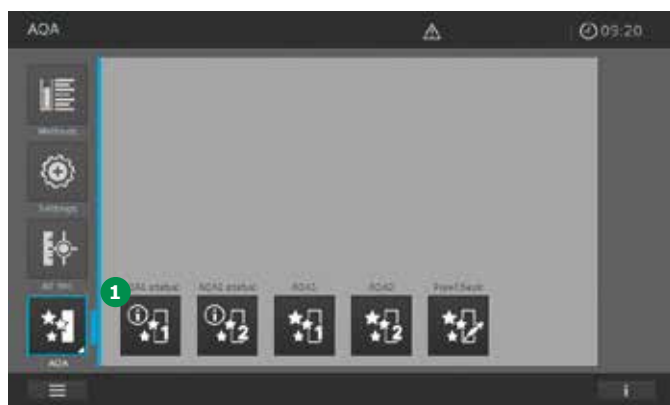
16



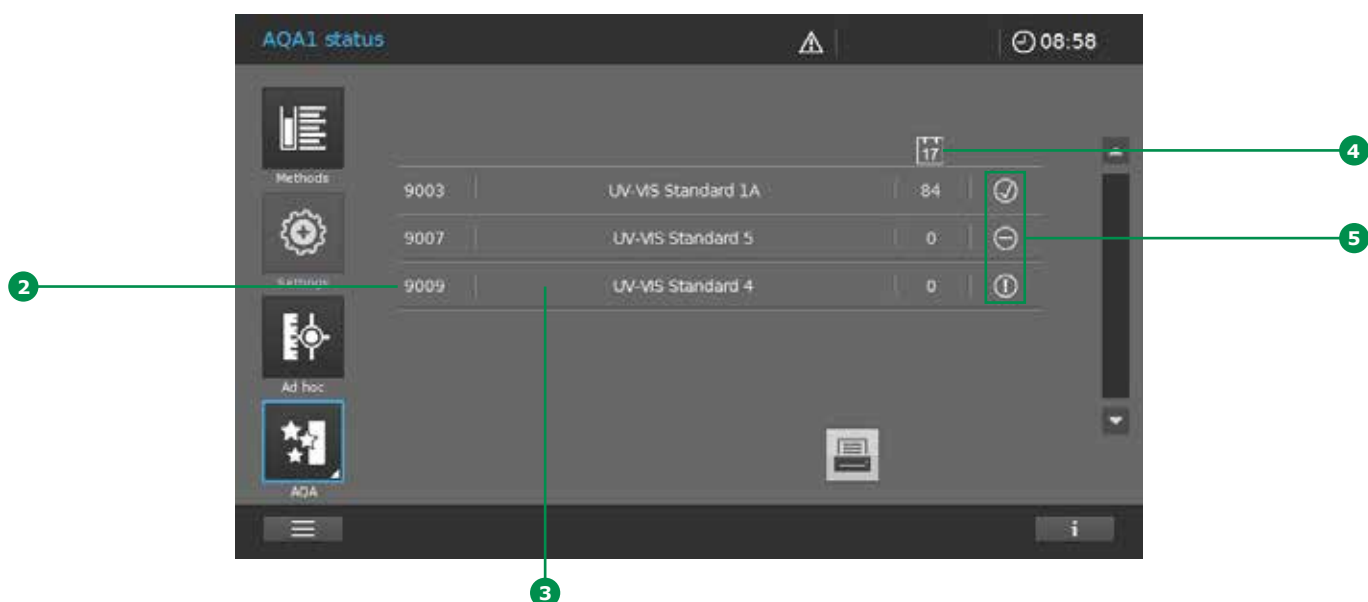


### 9.11.4 Realización de la verificación del estado ACA1

Para verificar el estado ACA1 del instrumento, proceda como se indica a continuación.



1. Toque en el botón de estado ACA1 **1**.
2. La pantalla cambia y se muestra una visión de conjunto del estado de los ensayos de ACA1 activados.



3. La pantalla muestra la siguiente información:

- Número de método de ACA1 **2**
- Nombre del ensayo del ACA1 **3**
- Número de días para los que el ensayo de ACA1 sigue siendo válido antes de que tenga que realizarse un nuevo ensayo **4**

- Tres símbolos de estado diferentes **5**:  
 ! = caducado/no válido; ✓ = OK ensayo;  
 - = falló el ensayo
- 4. Para calidad o documentación, recomendamos imprimir la lista.

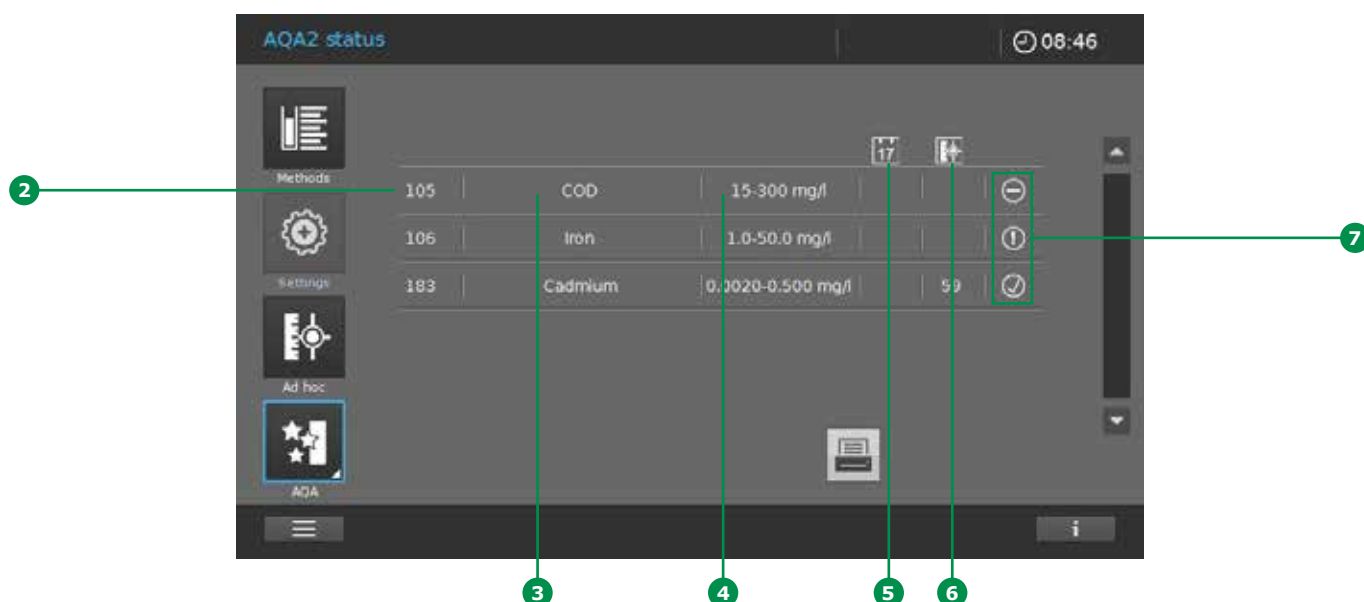


### 9.11.5 Realización de la verificación del estado de ACA2

Para verificar el estado ACA2 del instrumento, proceda como se indica a continuación.



1. Toque en el botón de estado ACA2 ①.
2. La pantalla cambia y se muestra una visión de conjunto del estado de los ensayos activados del ACA2.



3. La pantalla muestra la siguiente información:
  - Número de método de ACA2 ②
  - Nombre del ensayo del ACA2 ③
  - Intervalo de medición de ensayo ACA2 ④
  - Número de días para los que el ensayo de ACA2 sigue siendo válido antes de que tenga que realizarse un nuevo ensayo ⑤ o número

de mediciones antes de que tenga que realizarse un nuevo ensayo ⑥

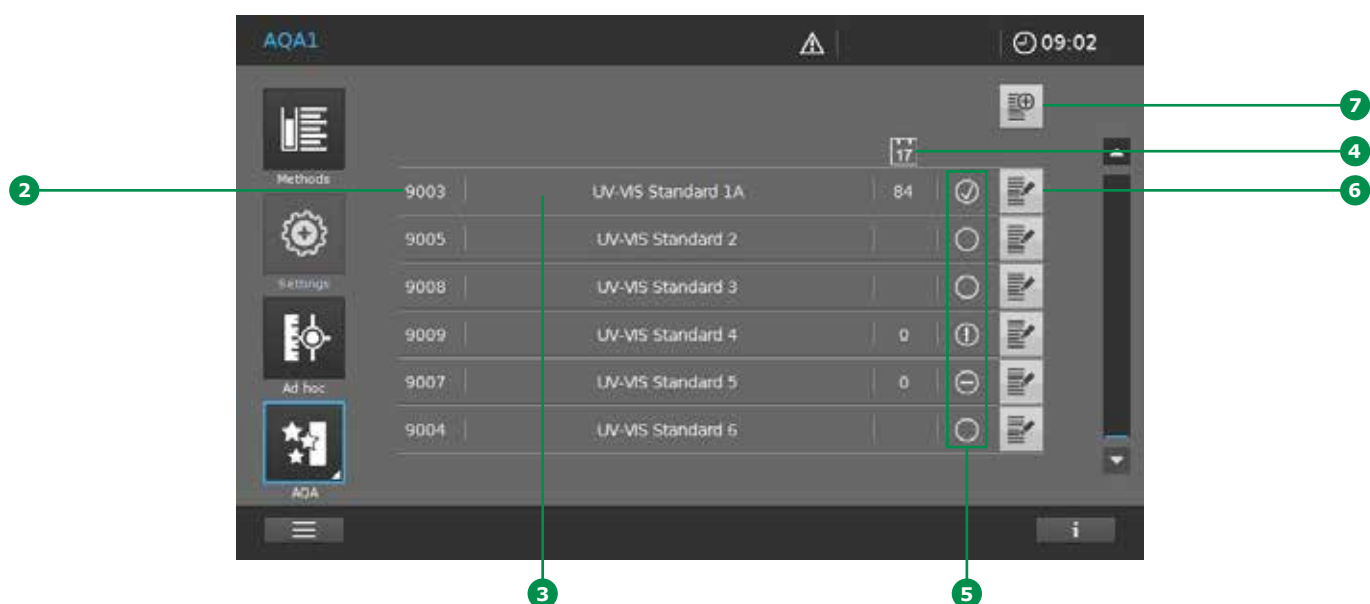
- Tres símbolos de estado diferentes ⑦:
    - ⊖ = caducado/no válido; ✓ = OK ensayo;
    - ! = falló el ensayo
4. Para calidad o documentación, recomendamos imprimir la lista.



### 9.11.6 Lista de selección de ACA1



1. Toque en el botón de ACA1 ①.
2. La pantalla cambia y se muestra una lista de todos los ensayos ACA1 guardados.

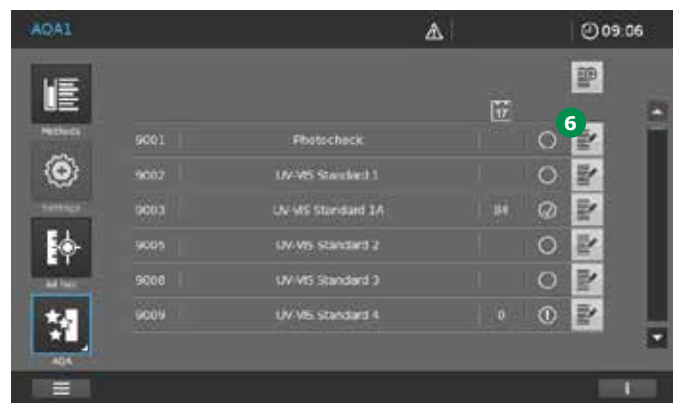


3. La pantalla muestra la siguiente información:

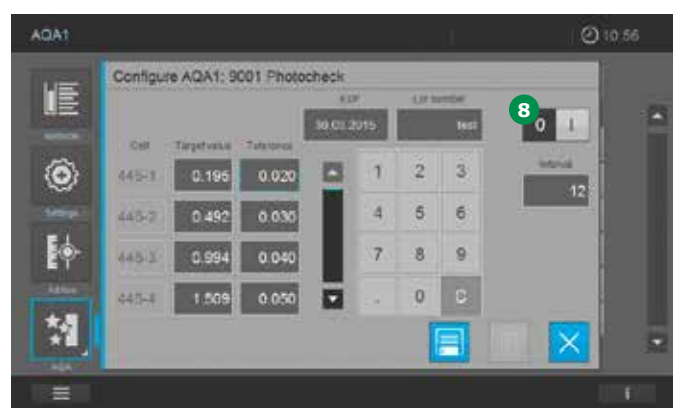
- Número de método de ACA1 ②
- Nombre del ensayo del ACA1 ③
- Número de días para los que el ensayo de ACA1 sigue siendo válido antes de que tenga que realizarse un nuevo ensayo ④

- Tres símbolos de estado diferentes ⑤ para recordarle que debe realizarse un ensayo.  
ⓘ = caducado/no válido; ☑ = ensayo OK;  
⊖ = falló el ensayo
- Un círculo vacío ○ significa que no está activado el ensayo del ACA1
- Botones de entrada para modificar ⑥ y crear ⑦ ensayos de ACA1

### 9.11.7 Activación y desactivación de un ensayo ACA1



1. Toque en el botón Modificar 6.



2. La pantalla cambia.
3. Al tocar en el botón ENCENDIDO (ON)/ APAGADO (OFF) 8 se activa o se desactiva el ensayo de ACA1. (I = activado, 0 = desactivado, el fondo gris claro indica que el estado está activo).

#### NOTA

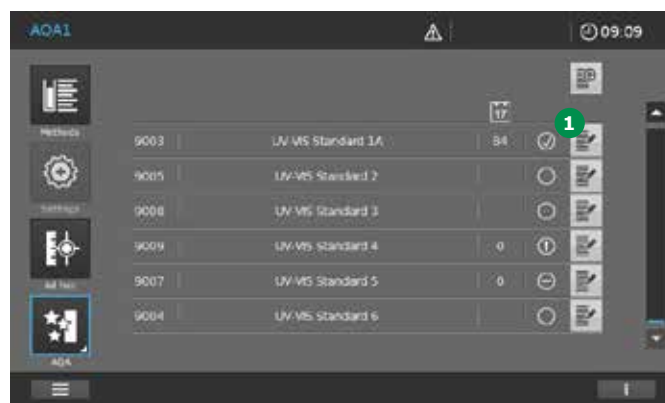
Antes de activar los valores específicos de lote para el elemento de ensayo actual, compare con las entradas existentes para los campos de entrada y haga los cambios correspondientes (véase capítulo 9.11.8).

### 9.11.8 Modificación de un ensayo de ACA1

Dependiendo del tipo de ensayo seleccionado

- Exactitud fotométrica
- Exactitud de longitud de onda
- Prueba de luz parásita (difusión de luz)
- Resolución espectral (sólo Prove 600 plus)

cambia la pantalla de visualización concreta. Deberán tomarse los valores de entrada de los certificados específicos de lote para los elementos de ensayo y ajustarse para que se adapten como sigue:



1. Toque en el botón Modificar 1.
2. La pantalla cambia. Dependiendo del ensayo de ACA1 seleccionado, aparece una pantalla específica. Haga los cambios específicos del tipo de ACA1 en la pantalla correspondiente (véanse las pantallas y la tabla siguientes).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16

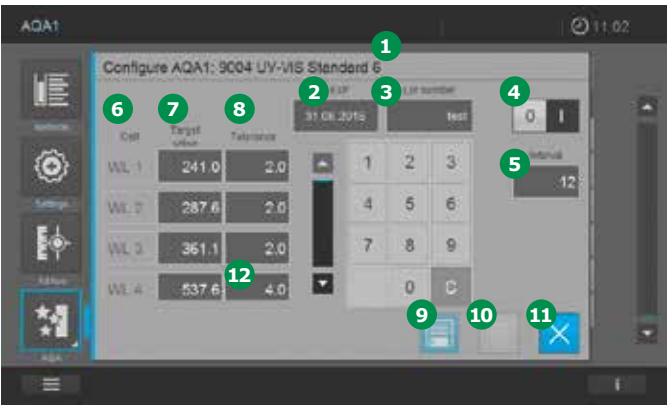
Exactitud fotométrica (P)



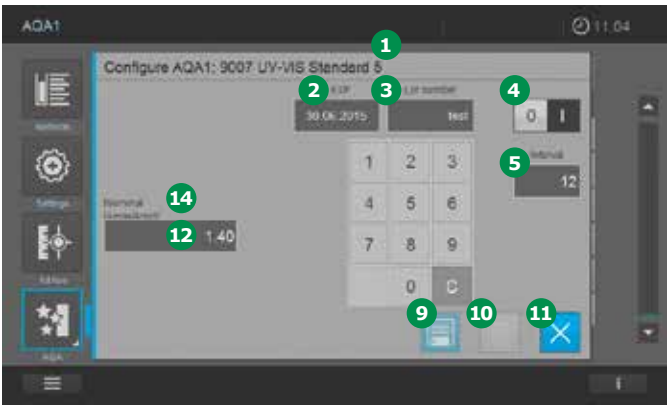
Prueba de luz parásita (luz difusa) (S)



Exactitud de la longitud de onda (W)



Resolución espectral (sólo Prove 600 plus) (R)



Ele- mento	Campo de visualización	Descripción	Tipo de en- sayo
1	Nombre	Nombre del elemento de ensayo	P, W, S, R
2	VENC.	Caducidad del elemento de ensayo como se muestra en el certificado	P, W, S, R
3	Número de lote	Número de lote del elemento de ensayo como se muestra en el certificado	P, W, S, R
4	«0»/«I» (APAGADO/ ENCENDIDO)	Desactivar/activar el ensayo	P, W, S, R
5	Intervalo	Intervalo de ensayo (entrada en semanas) Para un ensayo activado, el instrumento le recuerda cuándo hay que hacer un ensayo de ACA1	P, W, S, R
6	Cubeta	Nombre pre-establecido de la cubeta	P, W
7	Valores objetivo	Valores nominales específicos de lote	P, W
8	Tolerancia	Intervalo de tolerancia para el valor de medición (Tolerancia = incertidumbre de la medición del elemento de ensayo + especificación del espectrofotómetro)	P, W
9	Guardar	Aceptar los valores en el instrumento	P, W, S, R
10	Borrar	Borrar los ensayos de ACA1 definidos por el usuario	P, S
11	Cerrar	Cerrar campo de visualización	P, W, S, R
12	Campo numérico	Tocar el campo individual para introducir los valores	P, W, S, R
13	Transmitancia	Valor específico del instrumento preestablecido (en % de transmitancia)	S
14	Nominal (Amax/Amin)	Valor específico del instrumento preestablecido (proporción mínima entre la absorbancia en el máximo y la absorbancia en el mínimo)	R

3. Haga los cambios oportunos en las pantallas específicas y guárdelos con el botón Guardar **9**. Para cerrar la pantalla de modificación toque en el botón Cerrar **11**.

#### NOTA

Los ensayos de ACA1 preprogramados por el fabricante (por ejemplo, PhotoCheck), no pueden borrarse.

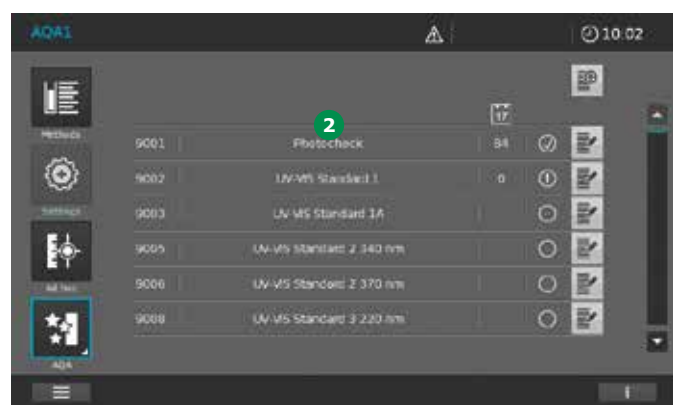


## 9.11.9 Realización de un ensayo de ACA1

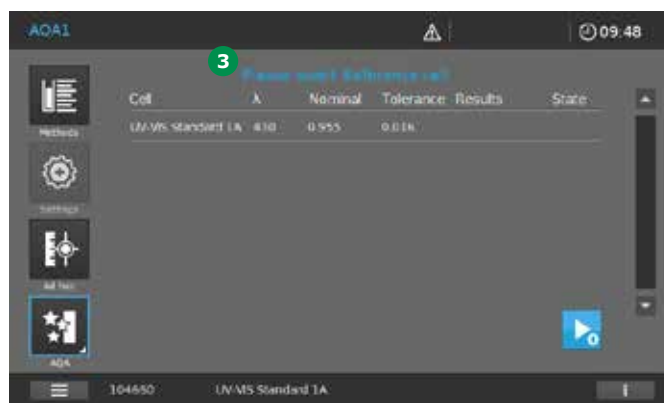
**NOTA**

Para realizar un ensayo de ACA1, el ensayo debe estar activado (véase capítulo 9.11.7).

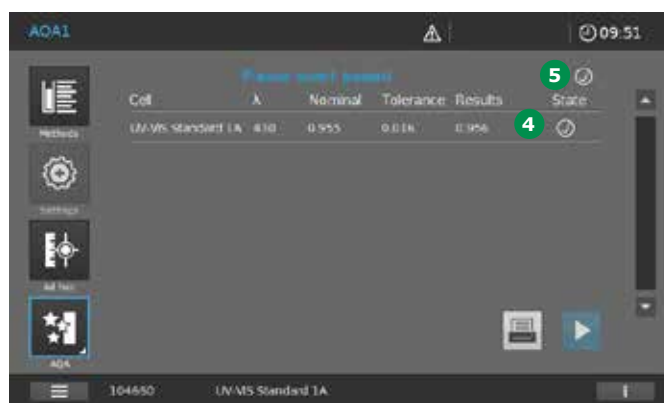
1. Toque en el botón de ACA1 ①.



2. La pantalla cambia y aparece una lista de todos los ensayos de ACA1 guardados en el instrumento.
3. Seleccione un ensayo de ACA1 tocando en su nombre ②.



4. La pantalla cambia. Aparece una pantalla específica de tipo.
5. Para más acciones, siga las órdenes que aparecen en la pantalla ③.
6. Introduzca la correspondiente cubeta de referencia (por ejemplo, la cubeta cero como cubeta de referencia en el PhotoCheck).
7. Introduzca las siguientes cubetas de ensayo como se indica en la línea de comandos.



8. Aparece una marca de verificación cuando el ensayo ha sido satisfactorio ④.
9. Cuando todas las etapas del ensayo se han realizado con éxito y se supera el ensayo de la ACA1, aparece una marca de verificación en la línea de comandos ⑤.

**NOTA**

Si el ensayo ha fallado, aparece un símbolo ☹ en la pantalla en vez del símbolo de marca de verificación ④ de un ensayo satisfactorio. Si es necesario introducir múltiples cubetas en sucesión durante el ensayo y no se supera una de las etapas del ensayo, compruebe si se ha utilizado la cubeta correcta que se pide en la línea de comandos. Repita la medición con la cubeta correcta. Si no se supera una de las etapas de un ensayo en una serie múltiple, no se supera el ACA1 y el procedimiento se termina.

**Contenido de la barra de información en las mediciones de ACA1**

Cell	Nominal	Tolerance	Results	State
525-1	1.000	0.040	0.948	☹
525-4	1.500	0.090	1.496	☹
690-1	0.200	0.020	0.204	☹
690-2	0.500	0.030	0.500	☹
690-3	1.000	0.040	1.002	☹
690-4	1.500	0.090	1.498	☹

114693	Photocheck
HC123456	EXP 11/28/2016
	Absorbance Check 12 weeks

**114693****Photocheck**

Número de artículo  
(6 primeros dígitos del nº de pedido)

Nombre del método

**HC123456****VENC. 11/28/2016**

Número de lote artículo

Fecha de caducidad artículo con prefijo «EXP»

**Control de absorbancia****12 semanas**

Descripción de la función comprobada

Intervalo

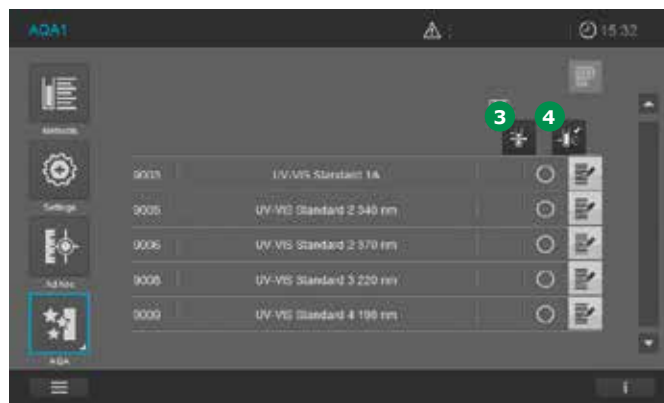
### 9.11.10 Creación de un ensayo de ACA1 definido por el usuario



Es posible crear dos tipos de ensayos de ACA1 diferentes definidos por el usuario.

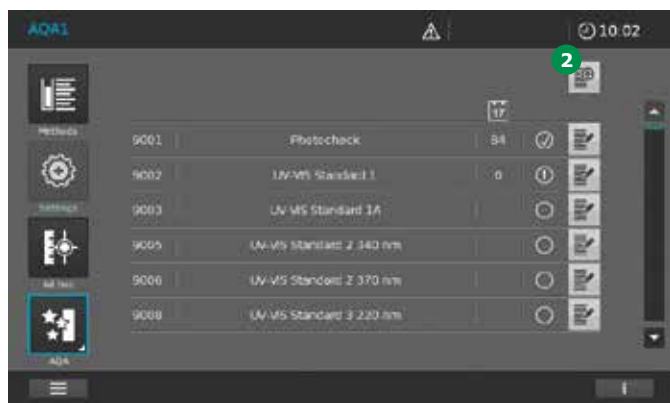
- Exactitud fotométrica
- Prueba de luz parásita (difusión de luz)

1. Toque en el botón de ACA1 1.



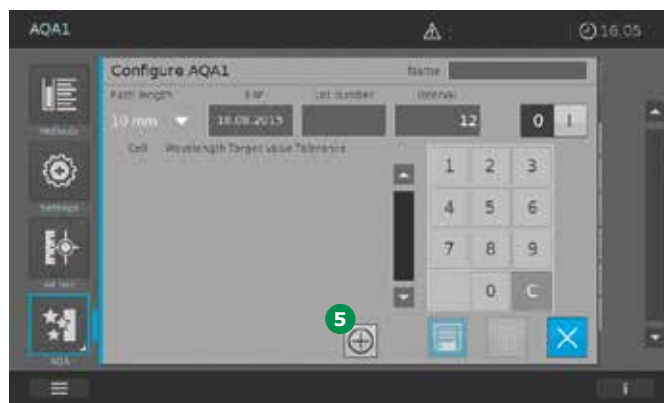
4. La pantalla cambia. Además, aparecen las opciones de selección para los dos tipos que se acaban de indicar (exactitud fotométrica 3; prueba de luz parásita 4).

5. Al tocar en los botones de Opción concretos 3 o 4 cambia la pantalla. Aparece la pantalla específica de entrada para ese tipo.



2. La pantalla cambia y aparece una lista de todos los ensayos de ACA1 guardados en el instrumento.

3. Toque en el botón Añadir 2.



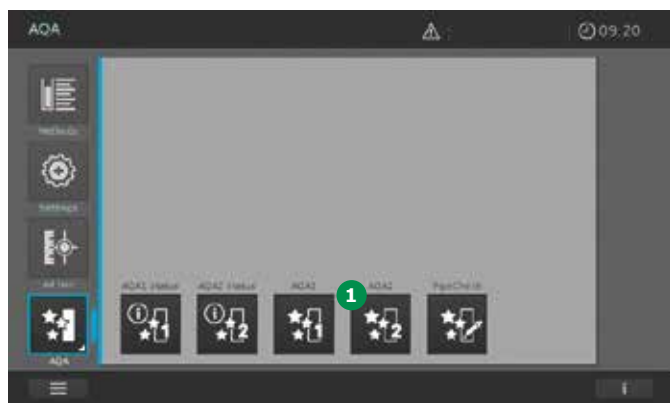
6. Para modificar (véase capítulo 9.11.8).

#### NOTA

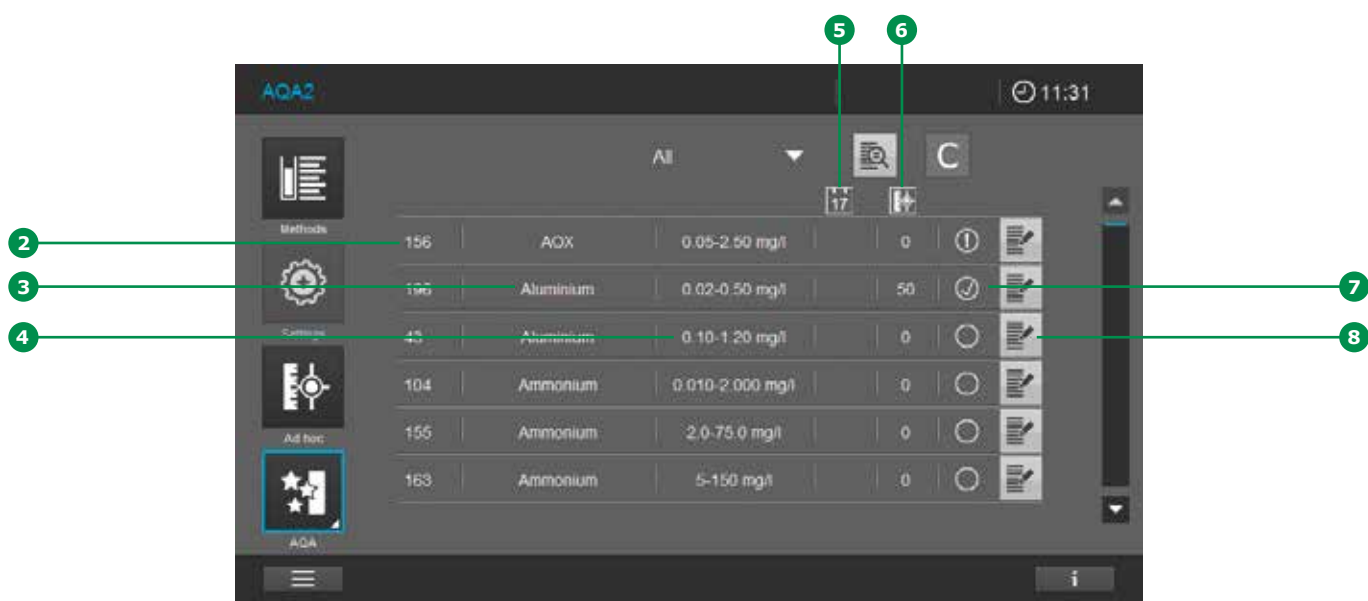
En el caso del ensayo de ACA1 definido por el usuario para la exactitud fotométrica, se añaden a la pantalla campos de entrada para las condiciones del ensayo (designación de la cubeta, longitud de onda del ensayo, valores nominales para la absorbancia y tolerancia de la absorbancia) tocando en el botón + 5.



### 9.11.11 Lista de selección de ACA2



1. Toque en el botón de estado ACA2 ①.
2. La pantalla cambia y se muestra una lista de todos los ensayos de ACA2 guardados en el instrumento.

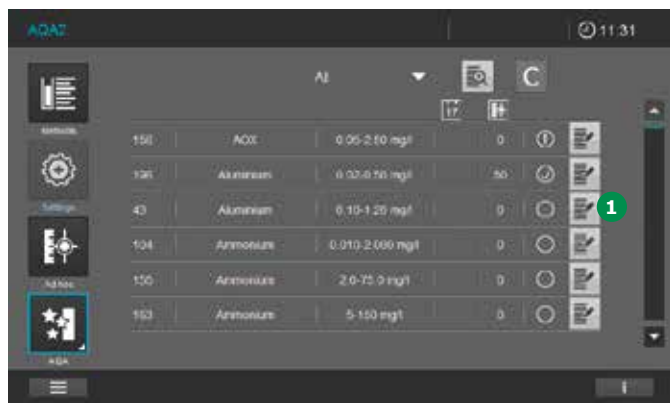


3. La pantalla muestra la siguiente información:

- El número del método que se está ensayando ②
- El nombre del método que se está ensayando ③
- Visualización del intervalo de medición del método que se está ensayando ④
- Número de días para los que el ensayo de ACA2 sigue siendo válido antes de que tenga que realizarse un nuevo ensayo ⑤
- Número de mediciones antes de que tenga que realizarse un nuevo ensayo de ACA2 ⑥

- Cuatro símbolos de estado diferentes ⑦:  
 ① = caducado/no válido; ② = ensayo OK;  
 ③ = falló el ensayo; ④ = no activado
- Botones para modificar ⑧ los ensayos del ACA2

## 9.11.12 Activación y desactivación de un ensayo de ACA2



1. Toque en el botón Modificar ①.
2. La pantalla cambia.
3. Al tocar en el botón ENCENDIDO (ON)/ APAGADO (OFF) ② se activa o se desactiva el ensayo de ACA2. (I = activado, 0 = desactivado, el fondo gris claro indica que el estado está activo).

## NOTA

Antes de activar los valores específicos de lote para el elemento de ensayo actual, compare con las entradas existentes para los campos de entrada y haga los cambios correspondientes (véase capítulo 9.11.13).

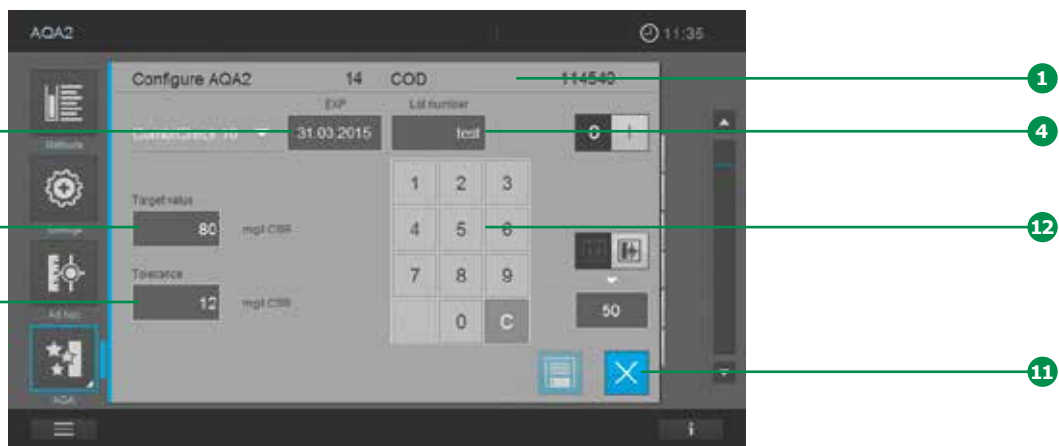
## 9.11.13 Modificación de un ensayo de ACA2



Deberán tomarse los valores de entrada de los certificados específicos de lote para los elementos del ensayo del ACA2

y ajustarse para que se adapten, como sigue:

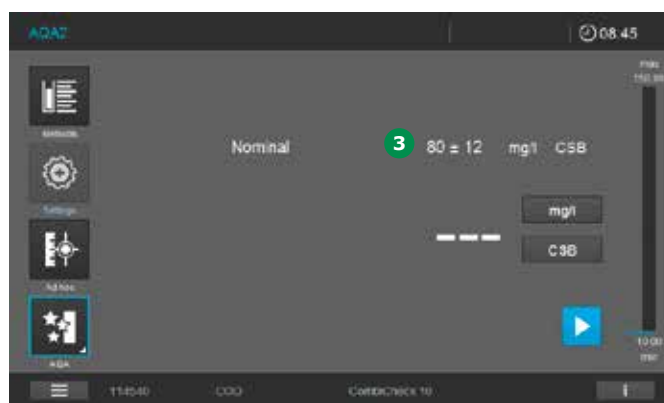
1. Toque en el botón Modificar ①.
2. La pantalla cambia. Aparece una pantalla específica de método. Véase la pantalla de ejemplo en la página siguiente.
3. Este submenú ofrece las siguientes opciones de configuración: Véase en la tabla siguiente la descripción de las pantallas de ejemplo de la siguiente página.
4. Realice los cambios convenientes en las pantallas específicas y guárdelos con el botón Guardar ③.
5. Para cerrar la pantalla de modificación toque en el botón Cerrar ④.



Elemento	Campo de visualización	Descripción
1	Nombre	Nombre del método que se está ensayando
2	Selección de estándares	Selección del estándar ACA2 (puede elegirse entre los estándares Spectroquant® preprogramados, como CombiCheck y un estándar libremente definido)
3	VENC.	Caducidad del estándar como se muestra en el certificado del estándar
4	Número de lote	Número de lote del estándar como se muestra en el certificado del estándar
5	«0»/«1» (ENCENDIDO/APAGADO)	Desactivar/activar el ensayo
6	Modo intervalo	Elección del intervalo de ensayo entre semanas y número de mediciones
7	Intervalo (valores)	Introducción del intervalo de ensayo. Para un ensayo activo, el instrumento le recuerda cuándo hay que hacer un ensayo de ACA2
8	Valor objetivo	Valor nominal específico de lote
9	Tolerancia	Intervalo de tolerancia para el valor nominal*
10	Guardar	Aceptar los valores en el instrumento
11	Cerrar	Cerrar campo de visualización
12	Campo numérico	Tocar el campo individual para introducir los valores
13	Número de artículo	Seis (6) primeros dígitos del número de artículo del kit de ensayo preprogramado correspondiente al método seleccionado

\* El intervalo de tolerancia ha de ser editado por el usuario según sus exigencias. En el intervalo de tolerancia debería tenerse en cuenta el error típico (inseguridad de medición) del medio de ensayo utilizado así como del método a comprobar. El error típico del medio de ensayo puede tomarse del certificado específico de lote para el medio de ensayo. El error típico del método a comprobar ha de ser determinado por el usuario bajo sus propias condiciones.

### 9.11.14 Realización de un ensayo de ACA2

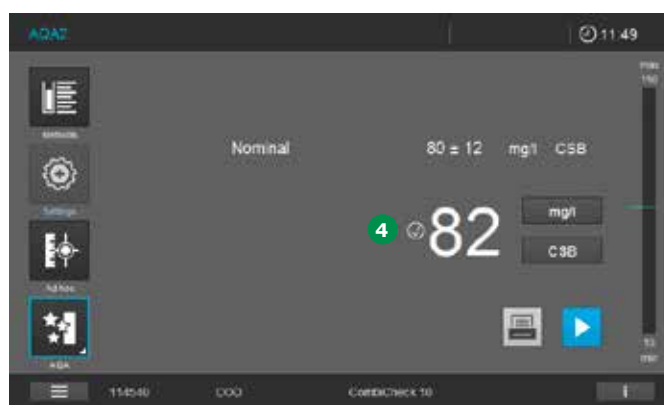
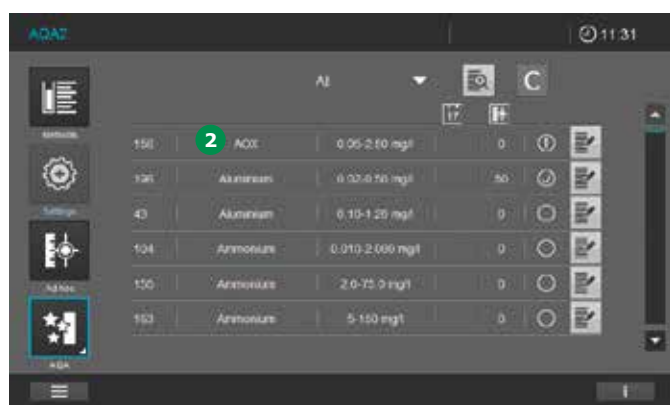


#### NOTA

Para realizar un ensayo de ACA2, el ensayo debe estar activado (véase capítulo 9.11.12).

1. Toque en el botón de estado ACA2 ①.

5. Realice un análisis de acuerdo con la descripción del método utilizando el estándar de ACA2 seleccionado como muestra e introduzca la cubeta.
6. La medición se inicia automáticamente.
7. Aparece el resultado de la medición en la pantalla.
8. Aparece una marca de verificación cuando el ensayo ha sido satisfactorio ④.



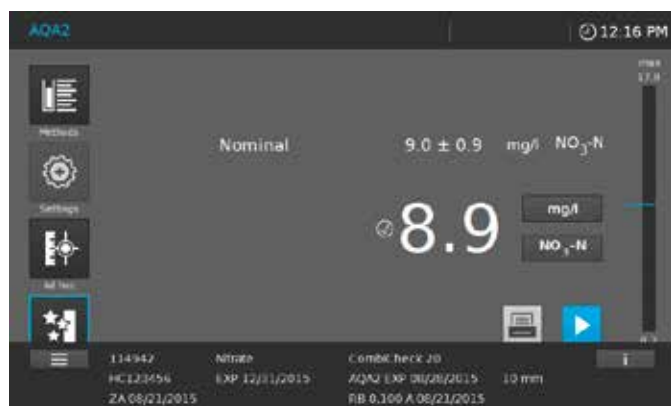
2. La pantalla cambia y se muestra una lista de todos los ensayos de ACA2 guardados en el instrumento.
3. Seleccione un ensayo de ACA2 tocando su nombre ②.
4. La pantalla cambia y muestra los valores nominales y las tolerancias ③ para la medición con el estándar de ACA2 seleccionado.

#### NOTA

Si el ensayo ha fallado, aparece un símbolo ⊖ en la pantalla en vez del símbolo de marca de verificación ④ de un ensayo satisfactorio.



### Contenido de la barra de información en las mediciones de ACA2



114942	Nitrato	CombiCheck 20	
Número de artículo (6 primeros dígitos del nº de pedido)	Nombre del método	Nombre del estándar ACA2	
HC123456	VENC. 12/31/2015	VENC. ACA2 08/28/2015	10 mm
Número de lote kit de ensayo	Fecha de caducidad kit de ensayo con prefijo «EXP»	Intervalo	Longitud de la trayectoria de la cubeta introducida
ZA 08/21/2015	BR 0,100 A 08/21/2015		
Fecha del ajuste a cero con Prefijo «ZA»	Fecha + valor blanco del reactivo del usuario con Prefijo «RB»		

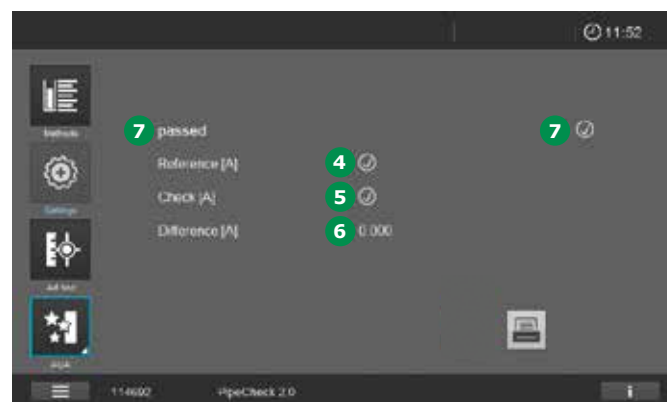


### 9.11.15 Realización de la PipeCheck

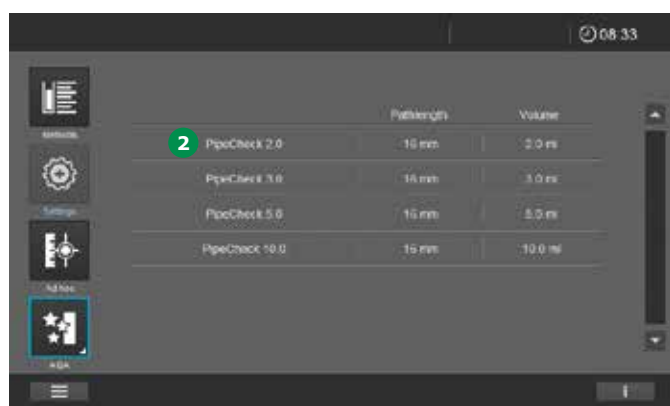


4. La pantalla cambia 3.

1. Toque en el botón PipeCheck 1.
2. La pantalla cambia y se muestra una lista de todos los ensayos de PipeCheck guardados en el instrumento.

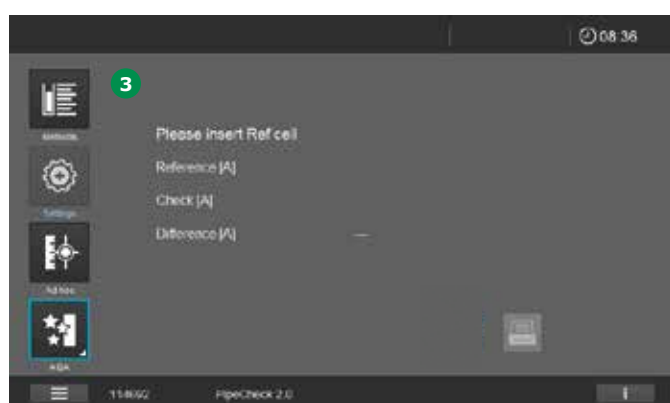


5. Introduzca la cubeta de referencia.
6. Después de que se haya medido satisfactoriamente la cubeta de referencia, aparece una marca de verificación 4 en la pantalla.

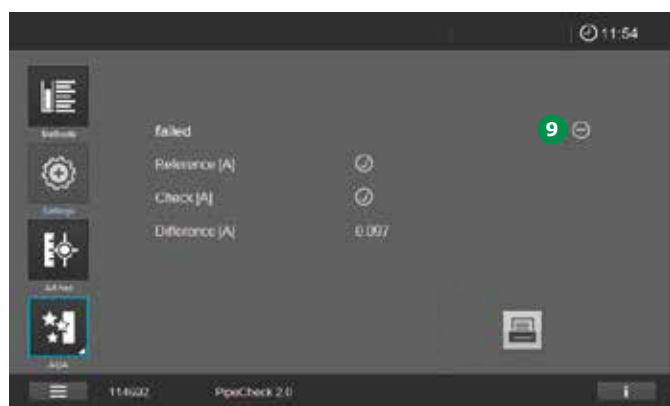


3. Seleccione una PipeCheck tocando en el nombre 2.

7. Se abre una ventana para introducir una denominación para la pipeta comprobada (p. ej. el fabricante, el número de serie etc.). Toque el campo de introducción 8 e introduzca una denominación. Acepte lo introducido a través de "OK".
8. La vista cambia.



9. Introduzca la cubeta «Check».
10. Después de que se haya medido satisfactoriamente la cubeta «Check», aparece una marca de verificación 5 en la pantalla.
11. La diferencia entre la cubeta de referencia y la Check se calcula automáticamente. Si este valor 6 está dentro de la tolerancia preprogramada, la verificación PipeCheck es correcta y se muestra por un texto y una marca de verificación 7.



#### NOTA

Si este valor de la diferencia está fuera de la tolerancia, el ensayo ha fallado y aparece un 8.



114692	PipeCheck 2.0	S-ID SN123
Número de artículo (6 primeros dígitos del nº de pedido)	Nombre del método (incluido el volumen de la pipeta)	Denominación/ Identificación de pipeta
HC123456	EXP 31.12.2017	
Número de lote artículo	Fecha de caducidad artículo con prefijo «EXP»	
vacío		



## 9.12 Timer

Puede utilizarse el timer para que recuerden mediante una señal acústica un intervalo temporal que ha caducado.

El espectrofotómetro tiene dos tipos de timer:

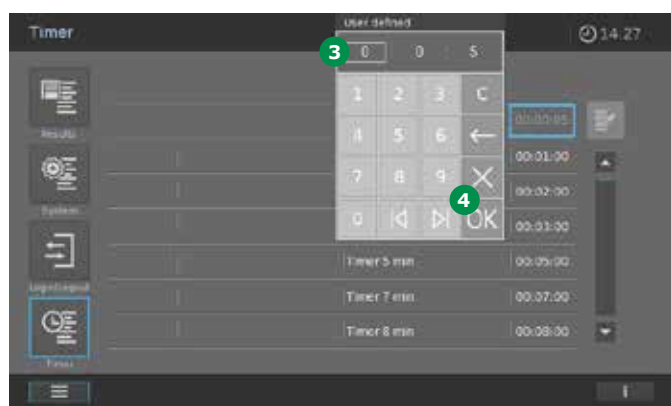
- El timer definido por el usuario es un timer que puede asignarse libremente
- Un timer preprogramado es un timer que ofrece tiempos de reacción preestablecidos ( $\leq 15$  min) para los métodos preprogramados de fábrica



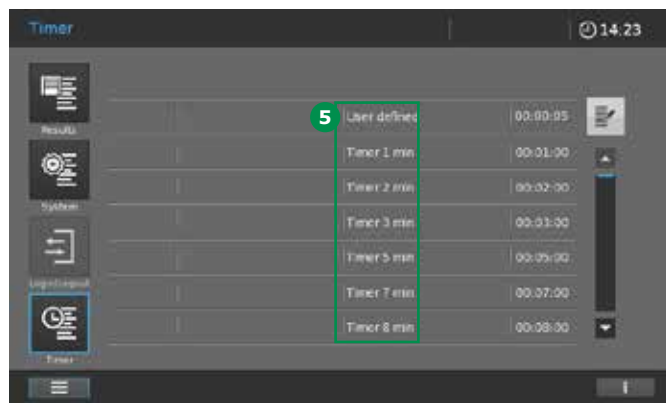
El espectrofotómetro gestiona todos los timer es en la lista de timer. La lista de timer se abre con el botón Lista de timer **1**.

Si quiere introducir intervalos temporales manualmente, utilice la función de timer definido por el usuario.

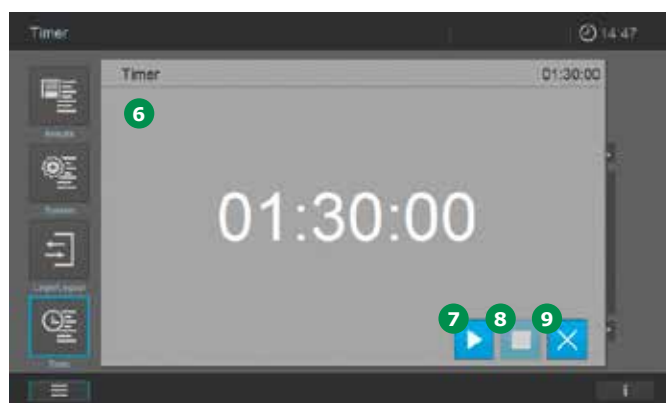
1. Toque "Editar" **2**.



2. Se abre la ventana de introducción de datos **3**.
3. Introduzca la hora requerida tocando en el campo correspondiente y confírmela con «OK» **4**.



4. La pantalla vuelve a cambiar la vista de conjunto del timer.
5. Toque en el nombre del timer **5** y la pantalla cambiará **6**.



6. Toque en el botón Empezar **7** para iniciar el timer. Toque en el botón Detener **8** para detener el timer. Se interrumpe la cuenta atrás. Volver a tocar en el botón Empezar **7** continuará la cuenta atrás. Cuando ha acabado la cuenta atrás, suena una señal acústica. Si se coloca una cubeta redonda con codificación de barras, se podrá iniciar inmediatamente una medición. Si se coloca un AutoSelector, se podrá elegir inmediatamente un método. Vuelve a activarse al tocar en el botón Empezar **7** y puede iniciarse una vez más el timer.
7. Toque en el botón «X» **9** para cerrar el timer. La visualización cambia a la lista de timer.

## 9.13 Resultados y conjunto de datos de medición

Todos los resultados y conjuntos de datos de medición en todos los modos de medición se guardan automáticamente en la lista de resultados, ya que los instrumentos se entregan con una función de Autoalmacenamiento preestablecida de fábrica (véase capítulo 9.2.5). Todos los resultados y los conjuntos de datos de medición guardados podrán ser llamados, exportados e impresos.

### NOTA

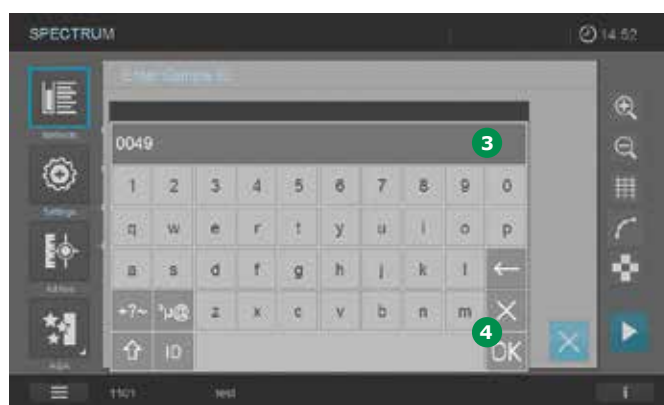
Se guardan 7000 resultados individuales de los modos de medición Concentración, Absorbancia/Transmitancia y/o Longitudes de onda múltiples así como en cada caso 500 juegos de datos con resultados de los métodos de espectro y cinética.

Se aplica el principio de almacenamiento FIFO (first in – first out). Esto significa que, si todas las plazas de la memoria están ocupadas, el resultado más antiguo en la memoria será sobrescrito automáticamente cuando se produzca la próxima memorización. Por consiguiente, se recomienda guardar los juegos de datos memorizados con regularidad en medios externos (véase capítulo 9.13.7). Los resultados de medición de los modos de medición ACA1, ACA2, MatrixCheck y PipeCheck son administrados por separado. Se memorizan 500 resultados cada vez. Un resultado que determine un estado de sistema o método no será sobrescrito, aunque todas las plazas de memorización estén ocupadas.



Si la función Autoalmacenamiento está desactivada, los resultados y los conjuntos de datos tienen que guardarse manualmente después de cada medición.

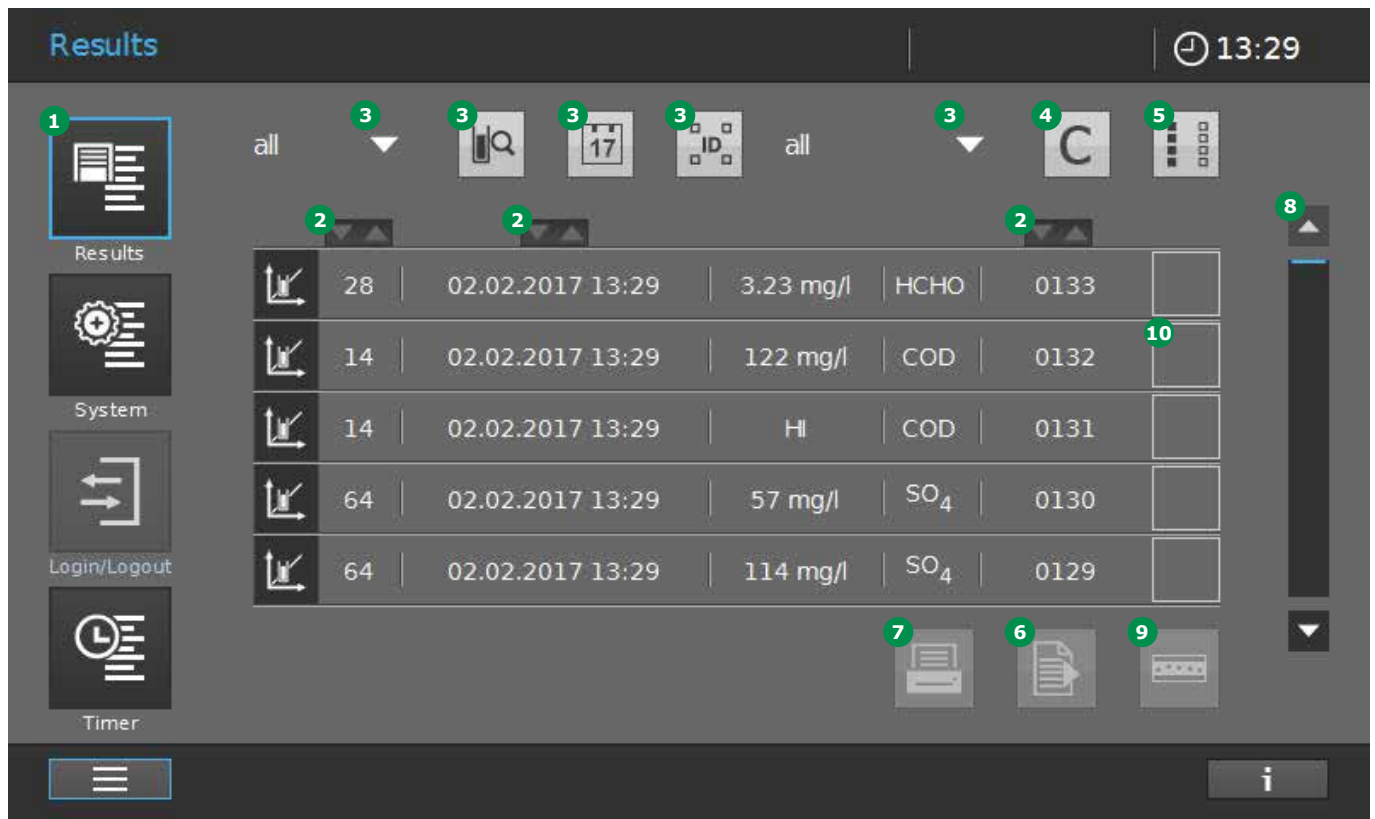
1. Toque en el botón Guardar ①.
2. El sistema sugiere un ID de muestra ②.
3. Al volver a tocar en Guardar ① se almacena el resultado bajo la ID de muestra sugerida.



4. Para sustituir la ID de muestra, toque el campo ID de muestra ②.
5. Introduzca una nueva ID de muestra con el teclado ③.
6. Confirme con el botón «OK» ④.



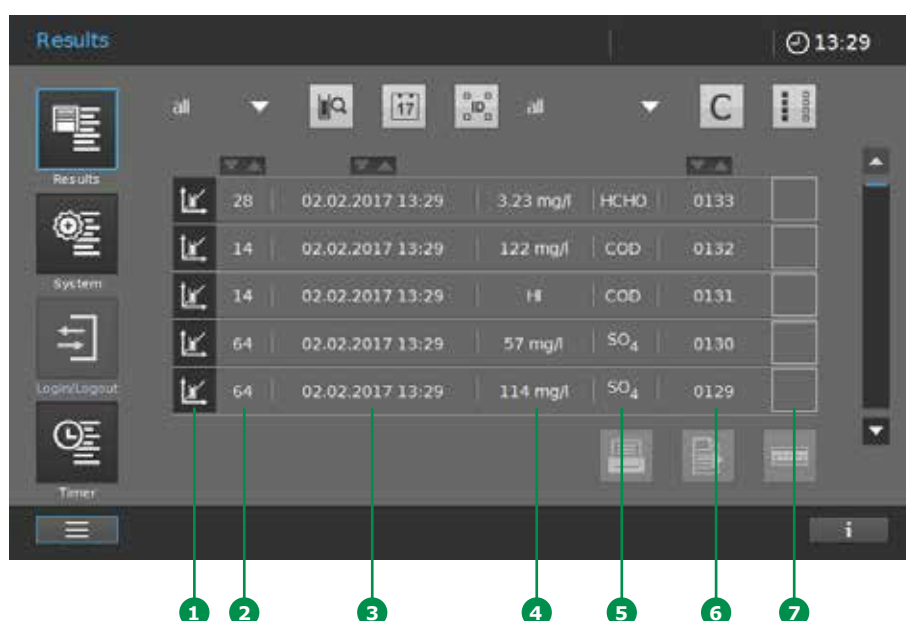
### 9.13.1 Visualización de los resultados



Tocando en el botón Resultados **1** puede accederse a la lista de resultados a través del menú principal.

El menú le ofrece las siguientes opciones:

- Clasificar en orden ascendente o descendente **2**
- Filtrar la lista de resultados **3** (véase capítulo 9.13.3)
- Retirar el filtro **4**
- Seleccionar o deseleccionar todos los resultados **5**
- Los resultados se seleccionan marcando en el recuadro **10**. Elimine la selección tocando en el símbolo de marca de verificación y el recuadro se vaciará
- Exportar los resultados seleccionados **6**. Para exportar los resultados, hay que seleccionarlos marcando en el recuadro **10**
- Imprimir los resultados seleccionados **7**. Para imprimir los resultados, hay que seleccionarlos marcando en el recuadro **10**
- Barra de desplazamiento **8**. Desplácese por la lista de resultados tocando en las flechas de la barra de desplazamiento
- Vista panorámica de los resultados seleccionados de un método específico **9** (véase capítulo 9.13.4)

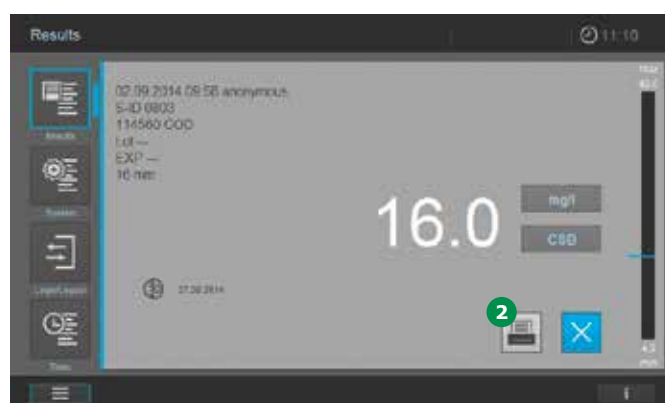
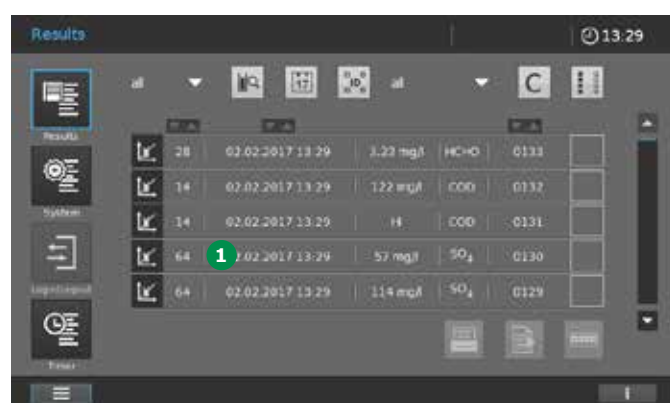


Cada línea de resultados muestra la siguiente información:

- Modo de medición (por ejemplo, concentración, espectro, cinética, ACA) ①
- Número de método ②
- Fecha y hora de la medición ③

- Resultado (por ejemplo, en unidades o correcto/error, dependiendo del modo de medición) ④
- Analito analizado ⑤
- ID de la muestra ⑥
- Ponga una marca de verificación para seleccionar una línea de resultados para imprimir o exportar los resultados ⑦

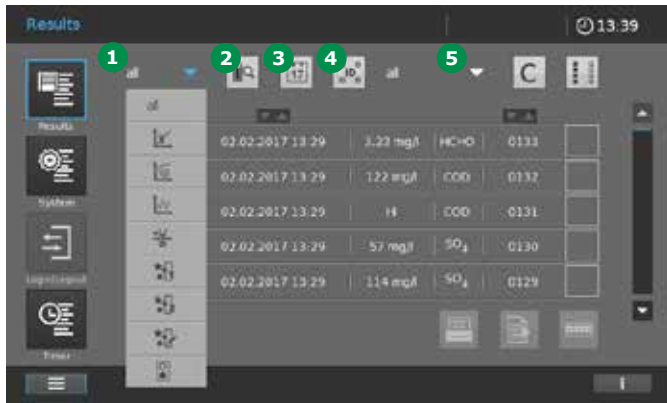
### 9.13.2 Mostrar detalles de un resultado



1. Toque en una línea de resultado concreta ①.
2. Se abre una pantalla en la que se muestran los detalles de un resultado o un conjunto de datos.
3. Toque en el botón imprimir ② para imprimir un conjunto de datos concreto en una impresora o en formato pdf.



### 9.13.3 Filtración de los resultados para mayor procesamiento de los conjuntos de datos de medición



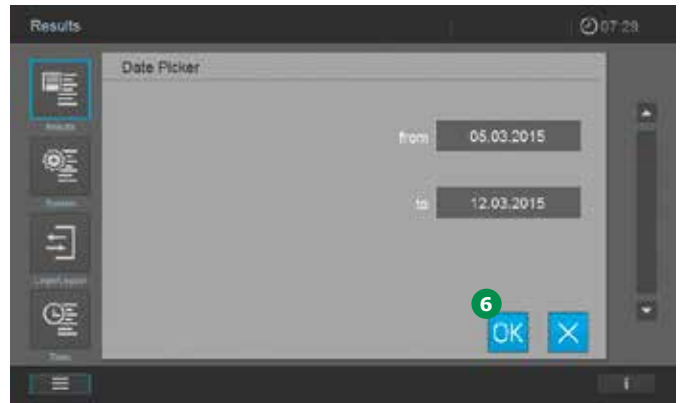
Pueden establecerse criterios de filtro específicos para seleccionar ciertos resultados y conjuntos de datos para ser exportados, impresos, visualizados o borrados.

Pueden establecerse los siguientes criterios:

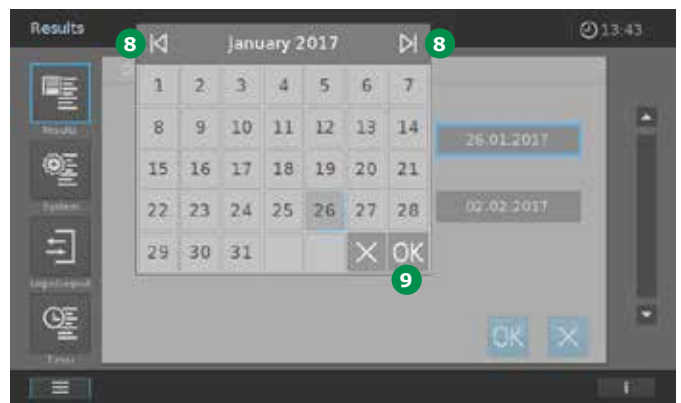
- **Filtrar utilizando el modo de medición concreto** 1. La lista muestra los modos siguientes: concentración, cinética, espectro, AdHoc, ACA1, ACA2, PipeCheck y MatrixCheck



- **Filtrar utilizando cadenas de caracteres.** Al tocar en el icono Buscar 2 aparece el campo de visualización del teclado. Introduzca criterios de búsqueda del tipo de nombre del método, número del método o número de artículo (los seis primeros dígitos del número de pedido) sin coma decimal. Toque en «OK» para activar el filtro de búsqueda.



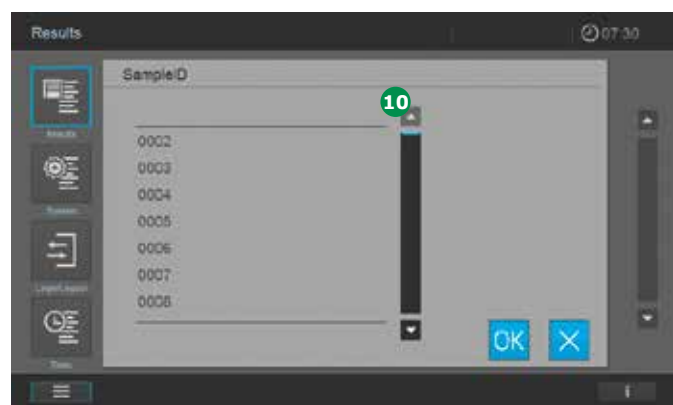
- **Filtrar por fecha.** Al tocar en el botón Fecha 3 aparece una pantalla de entrada para el intervalo de fechas desde ... hasta ... Aparece una vista de calendario.



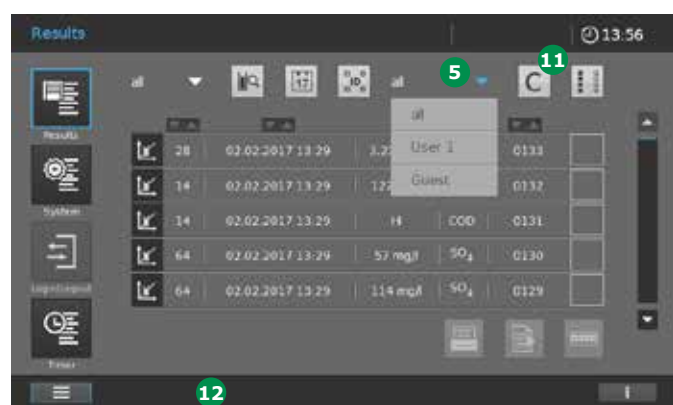
- Para hojear en el calendario se utilizarán las teclas "Hacia delante" y "Hacia atrás" 8. Elija la fecha deseada y confirme mediante "OK" 9. El calendario se cierra.
- Para aceptar con fines de filtraje el período seleccionado, pulse "OK" 6.

#### NOTA

Si se toca de forma detenida la tecla "Hacia delante" o bien "Hacia atrás" 8, se hojeará año por año hacia delante o bien hacia atrás.



- **Filtrar por ID de muestra** (4). Al tocar en el botón aparece una barra de selección (7) que puede utilizarse para filtrar en función del ID de la muestra



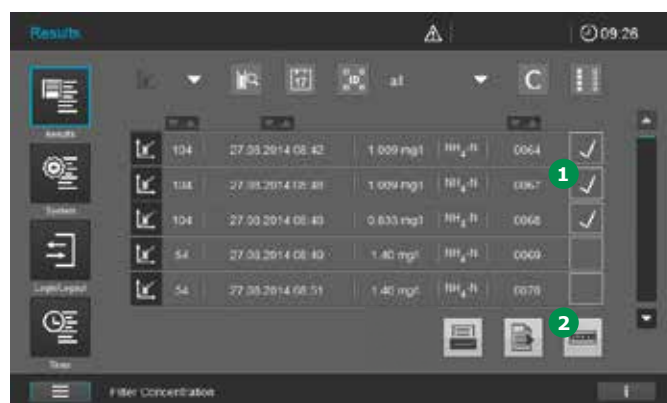
- **Filtrar por nombre de usuario** (5). Al tocar en el botón aparece una barra de selección que muestra los usuarios creados para el instrumento. Cuando se selecciona un usuario, se visualizan todos los resultados medidos para ese usuario en la lista de datos de medición

#### NOTA

Al tocar en el botón C (11) se cancelan todos los filtros y aparece la lista de datos de medición completa. También puede buscarse en las listas filtradas o establecer más filtros; el estado con respecto a los filtros se muestra en la Barra de información (12).

#### 9.13.4 Panorama – Tarjeta de control de valor

La función panorama permite obtener una vista gráfica de los resultados seleccionados de un método individual (por ejemplo, amonio). La vista gráfica corresponde a una tarjeta de control del valor.



1. Utilice la opción de filtro para crear una lista de resultados para un único método (véase capítulo 9.13.3).
2. Seleccione los resultados que vayan a incluirse en la tarjeta de control del valor de panorama marcando en los recuadros (1).
3. Se activa el botón Panorama (3).



4. Al tocar en el botón Panorama (2) se abre la vista gráfica de la tarjeta de control del valor de panorama para los valores seleccionados.
5. Toque en los botones Adelante y Atrás (4) para obtener conjuntos de datos concretos (5) para cada valor visualizado.

### 9.13.5 Impresión de los resultados y de los conjuntos de datos de medición

Si está conectada una impresora postscript al espectrofotómetro, los resultados y los conjuntos de datos de medición pueden imprimirse en papel tocando en el botón Imprimir (véase capítulo 8.3.2).

Además, los resultados y los conjuntos de datos de medición pueden imprimirse en formato pdf. Conecte una memoria USB y active «imprimir en pdf» en el submenú «Interfaz» del menú «Sistema» (véase capítulo 9.2.2). Para imprimir en pdf toque en el botón Imprimir.

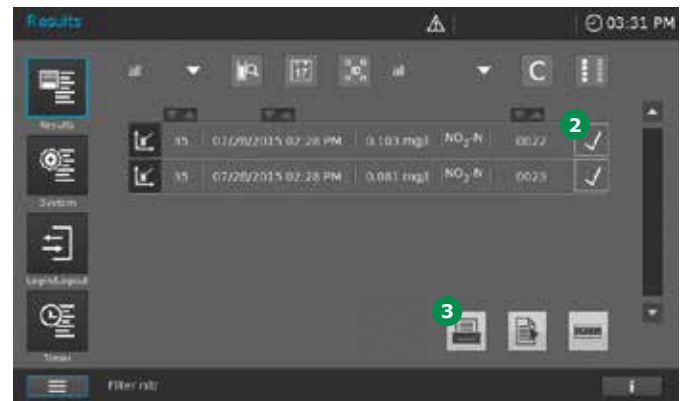
Imprimir en pdf creará la carpeta PROVE en su memoria USB. Esta carpeta tiene varias subcarpetas. Encontrará los archivos impresos en pdf en la carpeta «Imprimir».

#### NOTA

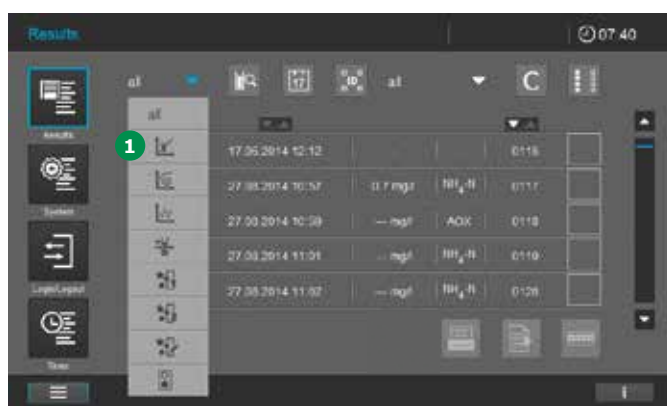
Si bien se imprime más de un resultado, sólo pueden imprimirse a la vez los resultados de un único modo de medición, ya que cada modo de medición tiene un formato de impresión diferente.

#### NOTA

En los modos de medición Espectro y Cinética hay que seleccionar e imprimir los resultados de forma individual.



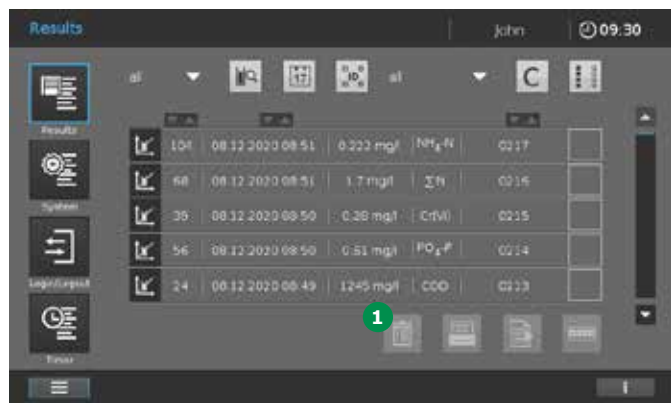
2. Seleccione los resultados que vayan a incluirse en la impresión marcando en los recuadros 2.
3. Toque en el botón Imprimir 3 para imprimir los resultados.
4. Aparece el icono en progreso durante el procedimiento de exportación de datos.
5. Si va a imprimir como pdf en la memoria USB, espere algo más de tiempo antes de retirar la memoria USB para asegurarse de que se transfieran todos los datos.



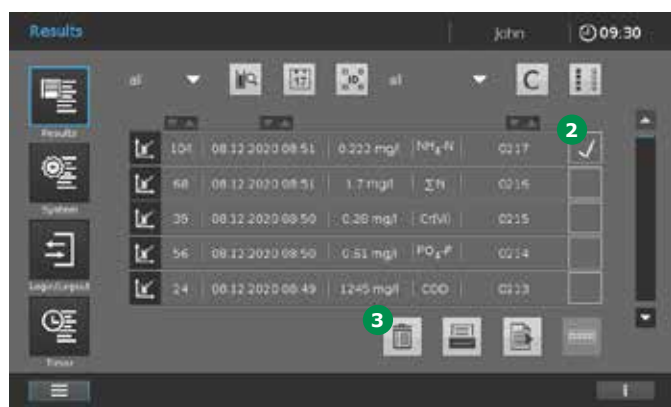
1. Seleccione el modo de medición para los resultados que quiere imprimir, por ejemplo, concentración 1.

### 9.13.6 Borrado de resultados

La función "Eliminar resultados" sólo está disponible si se ha activado la administración de usuarios (véase capítulo 9.2.6) y si se ha activado en los ajustes de sistema en el menú "Calidad" la función "Eliminar resultados" (véase capítulo 9.2.4).



Con la función activada, en la representación de la lista de resultados se indicará el símbolo para la función "Borrar" ①.



1. Realice una selección haciendo clic en los resultados que usted desee borrar ②.
2. Toque "Borrar" ③ para borrar los resultados.

#### NOTA

El borrado de resultados es documentado en el "Archivo de registro de usuario" (para más detalles sobre los "Archivos de registro", véase capítulo 9.2.7 y capítulo 16).

### 9.13.7 Exportación de los resultados y de los conjuntos de datos de medición

En muchos casos es recomendable exportar resultados y juegos de datos de medición, por ejemplo para archivarlos o para someterlos a más análisis mediante un software adecuado. El espectrofotómetro Spectroquant® Prove plus soporta, además de la transferencia de datos mediante USB a un medio conveniente de memorización, también la transferencia automática de datos de medición a través de una red local (Spectroquant® Prove Connect to LIMS, Y11086). Spectroquant® Prove Connect puede ser adquirido de forma opcional bajo [www.sigmaaldrich.com/spectroquant-prove-connect](http://www.sigmaaldrich.com/spectroquant-prove-connect).

### Transferencia de datos desde Spectroquant® Prove plus con un medio de memorización USB

#### NOTA

La fiabilidad de los datos almacenados en las memorias USB depende de la calidad del dispositivo de memoria y de la transmisión de los datos.

Los datos se almacenan parcialmente o no se almacenan en absoluto si, por ejemplo:

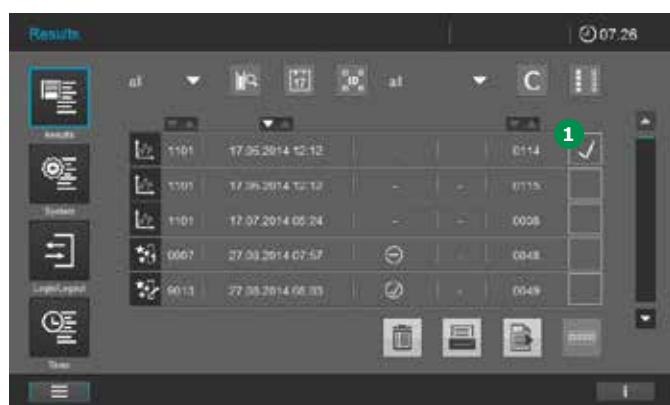
- Se interrumpe la fuente de alimentación de la memoria externa durante el proceso de escritura o
- La memoria externa se desconecta antes de tiempo del espectrofotómetro durante el volcado de los datos

Para evitar que se pierdan los datos, recomendamos lo siguiente:

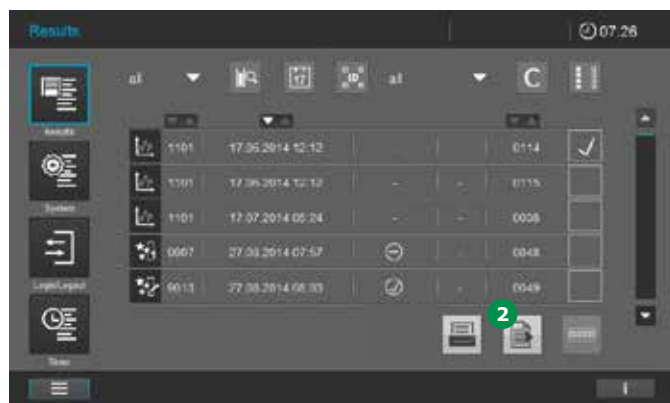
- Primero almacenar todos los datos en el espectrofotómetro
- Después de realizar la copia de seguridad dejar conectada la memoria USB al espectrofotómetro durante algún tiempo
- Comprobar si los datos almacenados están completos, por ejemplo, en un PC
- Utilizar la memoria USB para el transporte de datos, pero no para almacenamiento permanente de los datos

**NOTA**

Los datos se exportan como archivos CSV. Para abrirlos en una hoja de cálculo, asegúrese de que el programa de cálculo de su PC tiene establecido el mismo separador decimal que el espectrofotómetro (véase capítulo 8.2.4).



1. Seleccione los resultados que desea exportar marcando en el recuadro 1.



2. Exporte los resultados seleccionados tocando en el botón Exportar 2.
3. Aparece el icono en progreso durante el procedimiento de exportación de datos.
4. Cuando desaparezca el icono en progreso, espere algo más de tiempo antes de retirar la memoria USB para asegurarse de que se transfieran todos los datos.

## 9.14 Gestión de usuarios

El Spectroquant® Prove plus permite la gestión de hasta 100 usuarios. Cada usuario es miembro de un grupo de usuario con derechos de usuario definidos.

### Grupos de usuarios

Hay dos grupos de usuario jerárquicos:

- Administrador (nivel superior)
- Usuario (cuenta de usuario registrada por el administrador)

Los administradores y los usuarios inician sesión en el espectrofotómetro con su nombre de usuario y su contraseña. De tal manera de asignar, más adelante, al usuario, los valores documentados medidos.

### NOTA

La función gestión de usuarios no está activa en el Spectroquant® Prove plus cuando sale de fábrica. Todos los usuarios pueden llevar a cabo todas las funciones. La activación de gestión de usuarios crea una cuenta de usuario administrador.

### Derechos detallados del usuario

Acción	Administrador	Usuario
Cambio de fecha/hora del sistema	X	
Cambio del idioma del GUI (interfaz de usuario gráfico)	X	X
Actualización del firmware	X	
Actualización del idioma	X	
Actualización de métodos	X	
Registro de error de exportaciones	X	X
Ejecución del ACA1 o el ACA2	X	X
Creación o modificación de un ACA1 o un ACA2	X	
Visualización del estado del ACA	X	X
Visualización de los resultados del ACA	X	X
Activación o desactivación de gestión de usuarios	X	
Ejecución de las mediciones	X	X
Evaluación de las mediciones	X	X
Exportación de los resultados y los conjuntos de datos de las mediciones	X	X
Manipulación de los métodos de usuario	X	X
Recalibrado de los métodos preprogramados de fábrica	X	X
Copia de seguridad/restauración	X	
Borrado de memoria	X	

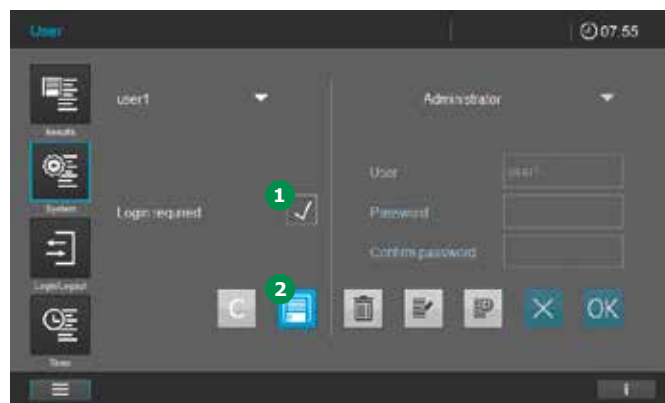


### 9.14.1 Activación y desactivación de la función de gestión de usuarios

Si se activa la función de gestión de usuarios marcando en ❶, cada usuario tiene que identificarse en el espectrofotómetro. Después de identificarse, el usuario tiene ciertos derechos dependiendo del grupo de usuario. Sólo un administrador puede desactivar la función de gestión de usuarios. Si la función está desactivada, todos los usuarios tienen derechos completos en el instrumento.

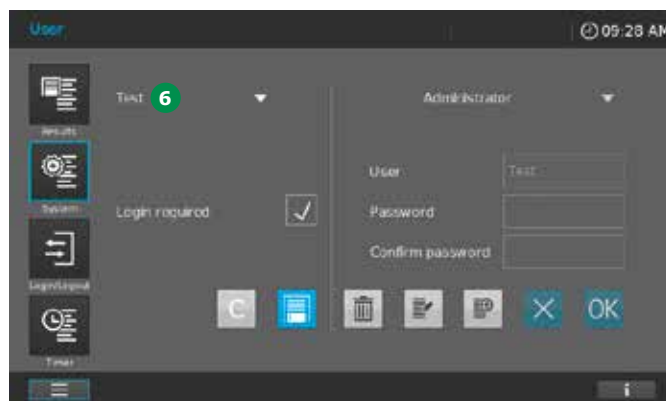
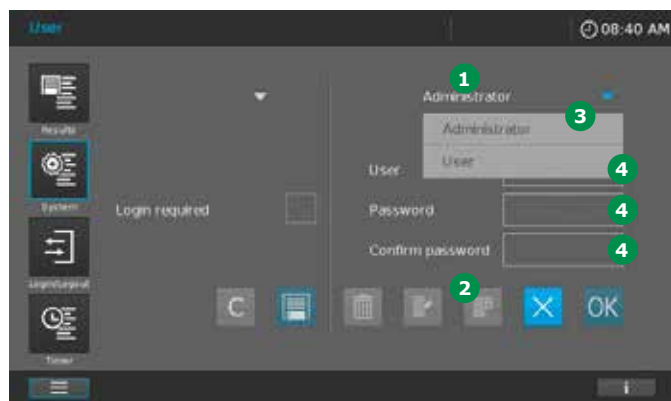


1. Al tocar en «Sistema» y en «Usuario» se abre la pantalla para activar la gestión de usuarios.



2. Toque en el recuadro ❶. Aparece una marca de verificación.
3. Toque en el botón Guardar ❷ y se activará la gestión de usuarios.
4. Un administrador puede desactivar la función de gestión de usuarios tocando en el recuadro ❶ para quitar la marca de verificación.
5. Toque en el botón Guardar ❷ para guardar los cambios.  
La Gestión de usuarios está desactivada.

## 9.14.2 Creación de una cuenta de administrador o de usuario



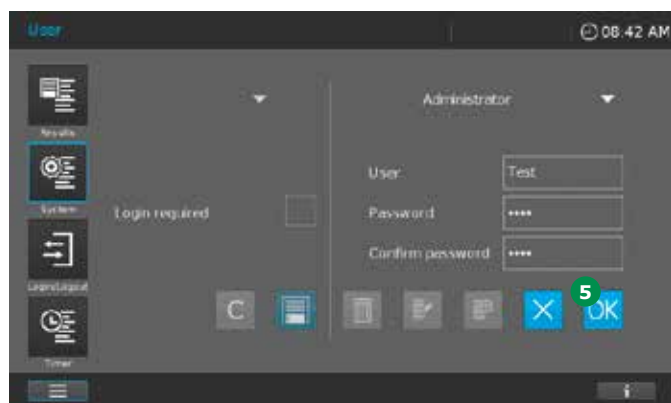
En la parte derecha 1 de la pantalla «Gestión de usuarios», pueden crearse administradores o usuarios.

1. Toque en el botón Añadir 2 para empezar a crear un administrador o un usuario.
2. Seleccione si desea crear un administrador o un usuario tocando en el campo 3.

### NOTA

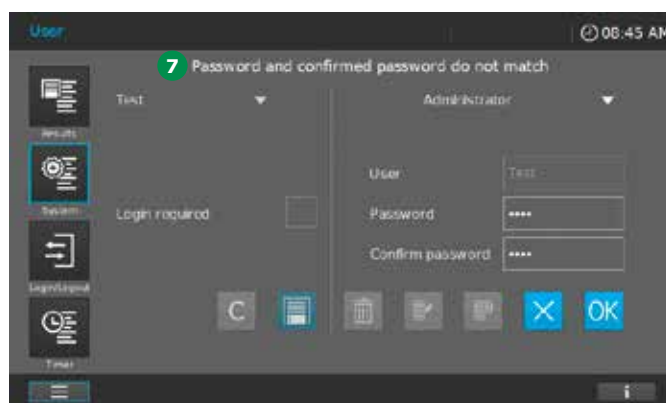
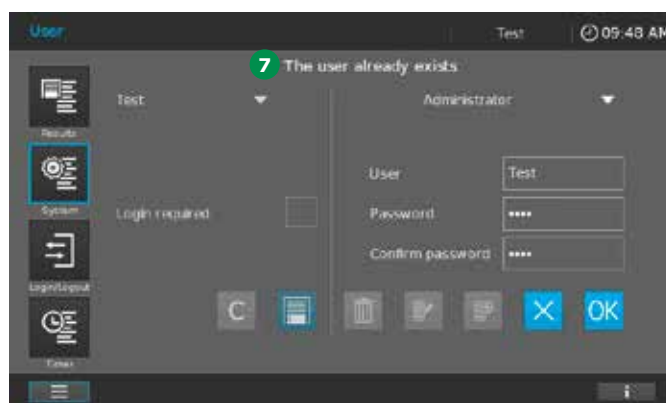
La primera persona que sea creada recibirá automáticamente derechos de administrador. En este caso no se podrá elegir entre "Administrador" y "Usuario".

3. Introduzca el nombre y la contraseña, y confirme la contraseña en los siguientes campos 4.



4. El administrador o el usuario se crean tocando en el botón «OK» 5.

5. Si el nuevo usuario se ha creado con éxito, aparecerá el nombre del usuario a la izquierda 6.



### NOTA

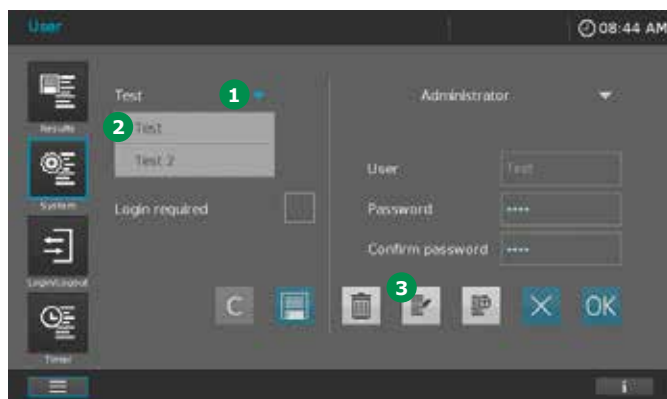
Aparecen mensajes de error 7 si el nombre de usuario ya existe o la contraseña no se confirma correctamente.



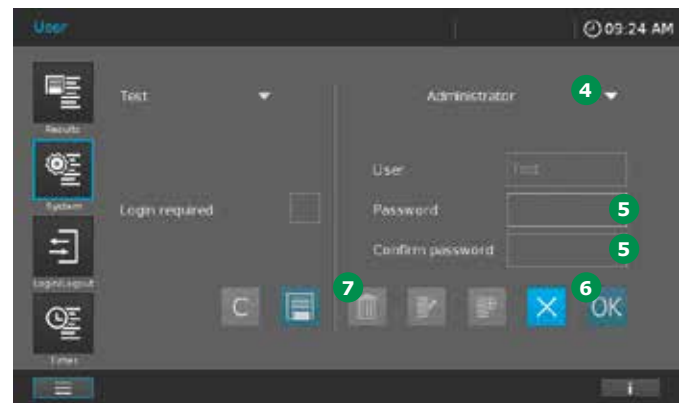
### 9.14.3 Modificación o eliminación de un usuario

#### NOTA

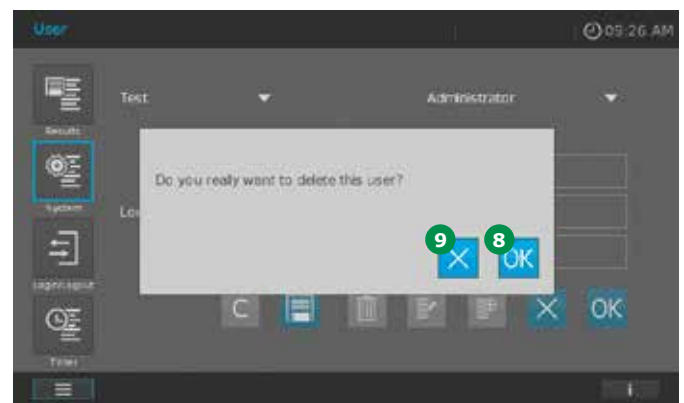
Modificar o borrar un usuario es posible solo para los administradores. Un usuario regular no puede acceder al submenú Gestión de usuarios y sólo puede cambiar la contraseña en el menú Inicio y cierre de sesión (véase capítulo 9.15.1).



1. Toque en el botón del menú Sistema y seleccione el submenú Usuario.
2. Seleccione el usuario de la lista de la izquierda 1 tocando en el nombre correspondiente 2.



3. Toque en el botón Modificar 3.
4. Se pueden modificar los derechos de acceso (Administrador o Usuario) 4 y cambiar la contraseña 5.
5. Confirme los cambios con el botón «OK» 6.
6. Para borrar un usuario proceda como se ha indicado antes y toque en el botón Borrar 7.



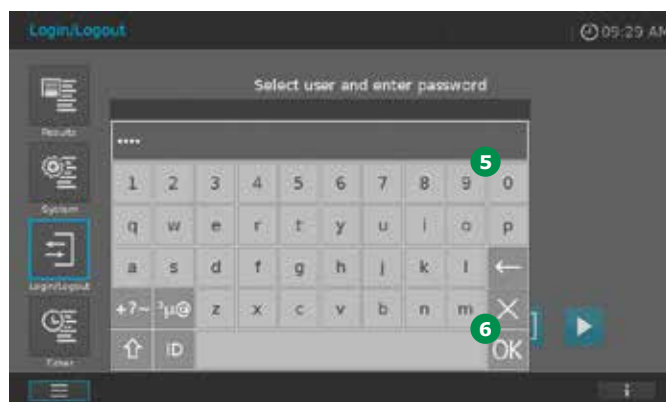
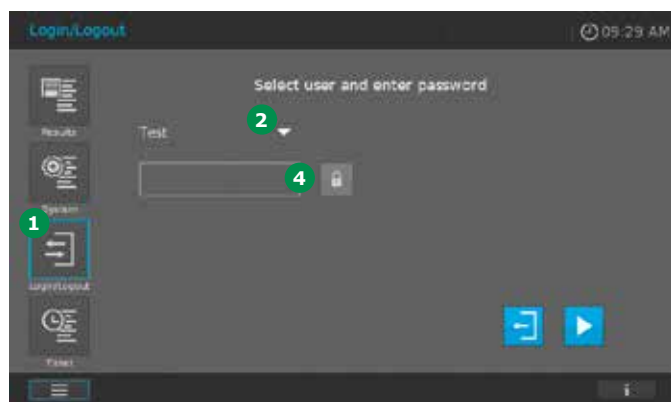
7. Confirme los cambios con el botón «OK» 8. Puede deshacer su decisión con el botón «X» 9.



## 9.15 Inicio y cierre de sesión

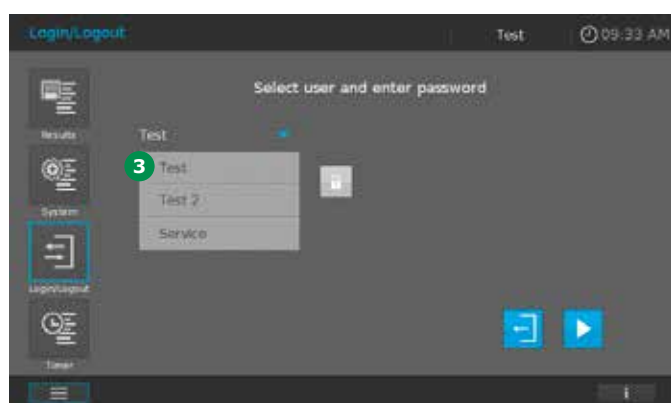
Si está activado el gestor de usuario (véase capítulo 9.14.1), es obligatorio iniciar sesión para recibir los derechos de usuario o de administrador.

Para iniciar sesión en el espectrofotómetro, proceda como sigue:



1. Seleccione Inicio o cierre de sesión 1 del menú principal.
2. Toque en la flecha para abrir la lista de usuarios 2.

5. Introduzca la contraseña de usuario utilizando el teclado 5 y confírmela con «OK» 6.

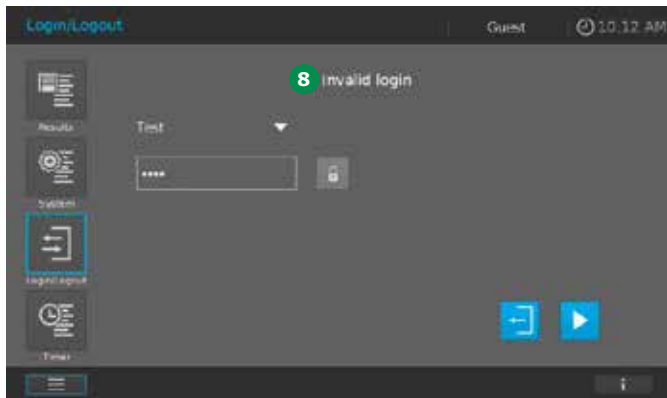


3. Seleccione el nombre de usuario de la lista de usuarios 3.
4. Toque en el campo de introducción de datos 4.

6. La pantalla cambia a la pantalla de inicio. Aparece el nombre del usuario que ha iniciado la sesión en la barra de estado superior 7.

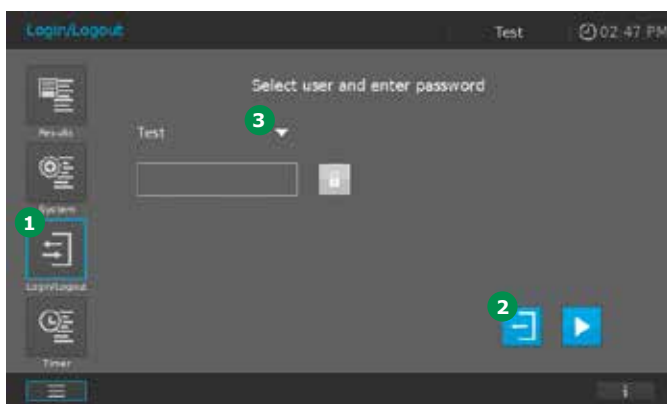
### 9.15.1 Cambio de contraseña con derechos de usuario solo

Si está registrado con derechos de usuario solo, tendrá que cambiar la contraseña en el modo Inicio o cierre de sesión.



- Una introducción errónea de la contraseña crea el aviso «Login no válido» (8). Repita el procedimiento anterior con la contraseña correcta.

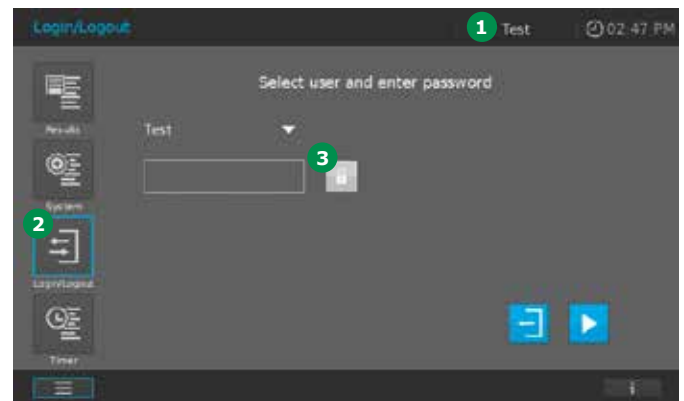
#### Para salir de sesión como usuario o administrador



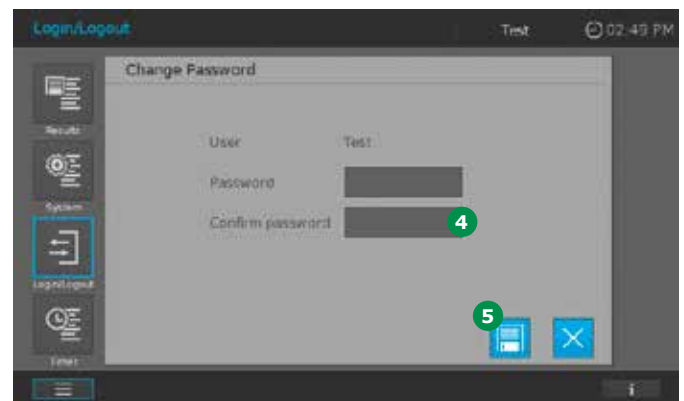
- Seleccione Inicio o cierre de sesión (1) del menú principal.
- Toque en el botón Cierre de sesión (2).

#### NOTA

Para continuar como un administrador o usuario diferente, abra la lista de usuarios tocando en la flecha (3) y seleccione el usuario de la lista. Introduzca la contraseña correspondiente como se acaba de describir.



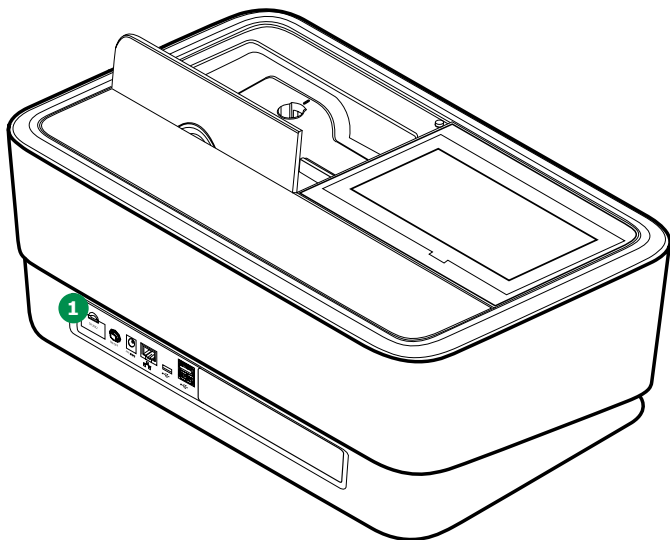
- Para cambiar su contraseña, tendrá que iniciar sesión (véase capítulo 9.15). Tras el inicio satisfactorio de la sesión, aparecerá el nombre de usuario en la barra de estado superior (1).
- Seleccione Inicio o cierre de sesión (2) del menú principal.



- Toque en el icono bloqueo (3).
- Introduzca la nueva contraseña y confírmela en los siguientes campos de introducción de datos (4).
- Guarde los cambios con el botón Guardar (5).
- Inicio sesión con su nueva contraseña (véase capítulo 9.15).
- La pantalla vuelve a cambiar al modo Inicio o cierre de sesión. Vuelva a pulsar Empezar para continuar.

## 1 10 Mantenimiento y limpieza

### 10.1 Cambio de la batería de compensación



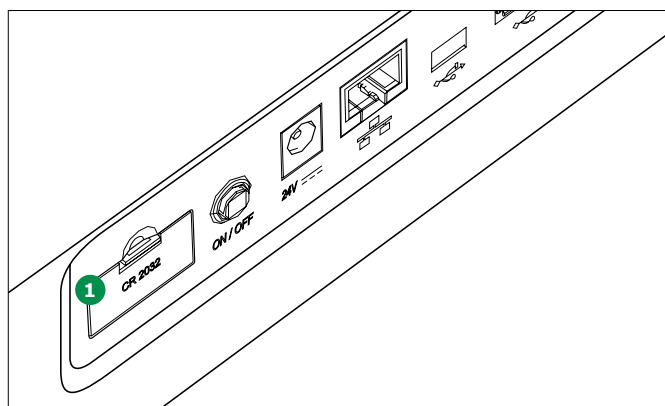
#### Duración de la batería

El consumo de energía del reloj es muy bajo. La vida útil de las baterías de gran calidad es como mínimo de cinco años.

#### Eliminación de las baterías

Deseche las baterías en una instalación adecuada de acuerdo con los requisitos legales locales. No deseche las baterías con la basura doméstica. Dentro de la Unión Europea, las baterías se eliminan en centros de tratamiento especializados al final de la vida útil del equipo. Los instrumentos se llevan a uno de esos centros de tratamiento especializados a través del sistema de reciclado establecido para este fin.

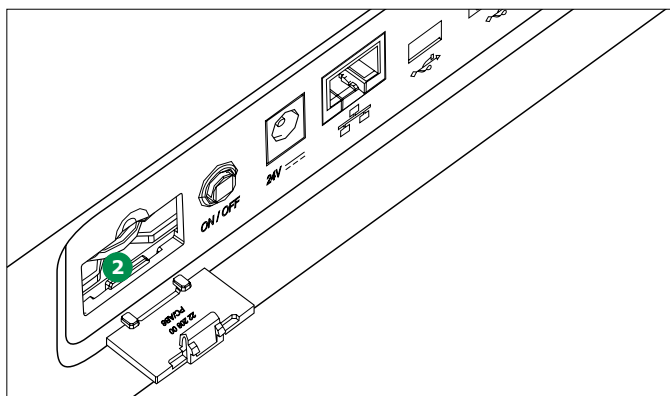
3. Introduzca las nuevas baterías en el compartimiento de las baterías, asegurándose de que la polaridad es la correcta. Utilice sólo baterías de ion de litio del tipo CR 2032. Introduzca la batería con la parte escrita hacia arriba. Los signos  $\pm$  de las baterías deben coincidir con los signos  $\pm$  del compartimiento de la batería.



4. Cierre la tapa del compartimento de las baterías 1.

#### NOTA

Si se deja el espectrofotómetro encendido mientras se cambian las pilas o si las nuevas pilas se introducen en el minuto siguiente a haber sacado las viejas, se conserva la fecha y la hora en el espectrofotómetro.



1. Abra la tapa del compartimento de las baterías 1.
2. Saque las batería antiguas 2 del compartimento de las baterías utilizando un par de pinzas.

## 10.2 Cambio de la lámpara de halógeno (Prove 100 plus)

### ⚠ ADVERTENCIA

Antes de cambiar la lámpara, apague el instrumento y desconecte el enchufe de la luz. Si la lámpara se ha soltado o se ha roto, debe cambiarla el Servicio de Atención al Cliente, ya que hay riesgo de lesión significativa.

### ⚠ PRECAUCIÓN

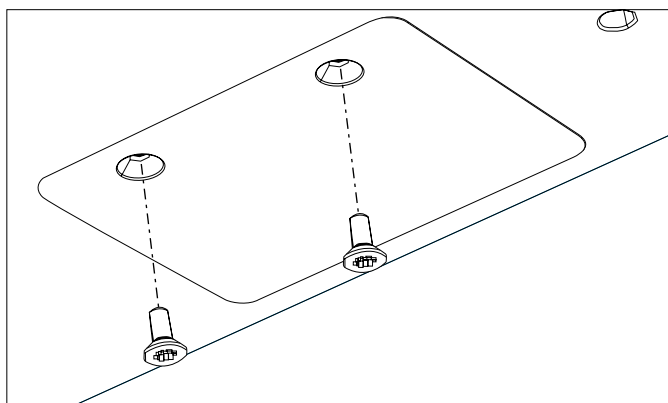
Hay riesgo de explosión si se utilizan lámparas no adecuadas. Utilice sólo la lámpara adecuada para su instrumento.

### Eliminación de la lámpara

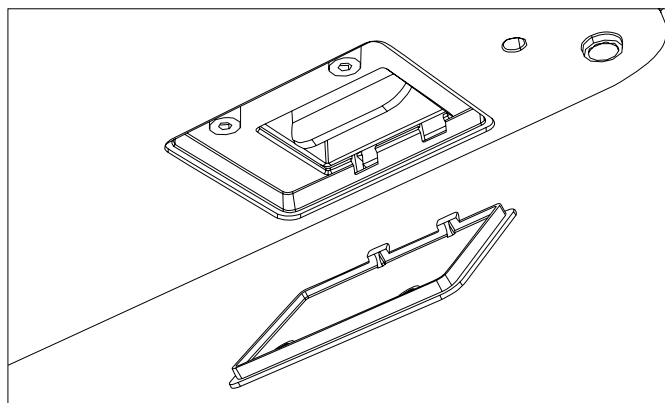
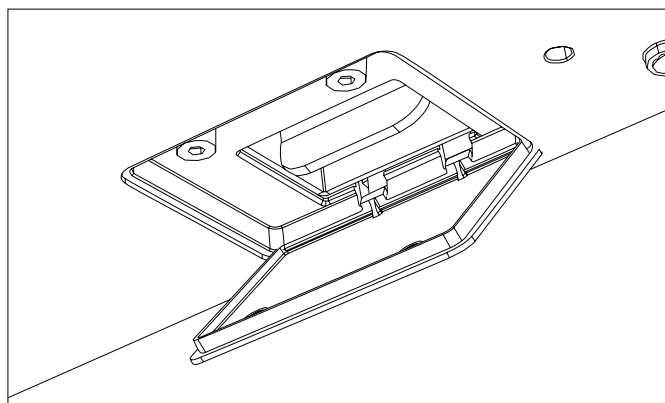
Deseche la lámpara en una instalación adecuada de acuerdo con los requisitos legales locales. No deseche la lámpara junto con la basura doméstica.

Dentro de la Unión Europea, la lámpara se desecha en centros de tratamiento especializados al final de la vida útil del instrumento. Los instrumentos se llevan a uno de esos centros de tratamiento especializados a través del sistema de reciclado establecido para este fin.

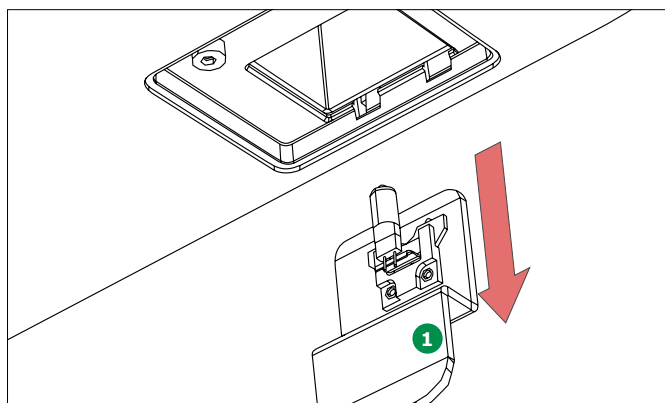
### Procedimiento



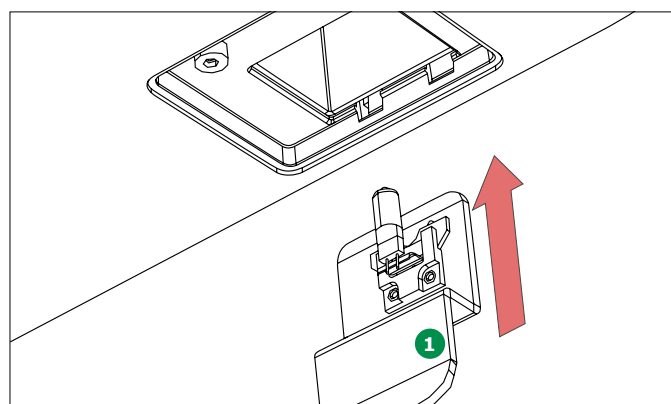
1. Coloque el espectrofotómetro boca abajo en una superficie suave.
2. Retire los tornillos de la tapa del compartimiento de la lámpara con un destornillador apropiado.



3. Abra la tapa del compartimiento de la lámpara y retírela.



4. Retire con cuidado el módulo de la lámpara del compartimiento para la lámpara. No toque la lámpara. Utilice el soporte 1 para sacarla.



5. Instale el nuevo módulo de la lámpara en el compartimiento de la lámpara. Utilice el soporte ① para introducir el módulo de la lámpara. Para evitar que no se vea afectada la vida útil de la lámpara, no la toque.
6. Cierre la tapa del compartimiento de la lámpara con un destornillador apropiado.

#### NOTA

Cuando vuelva a utilizar el espectrofotómetro, reinicie el instrumento y restablezca el contador de la lámpara a cero (véase capítulo 9.2.1). Si pasa la autocomprobación, el instrumento está listo para más mediciones.

## 10.3 Limpieza

Si se ha roto una cubeta o en caso de accidente con el reactivo, el espectrofotómetro debe limpiarse de inmediato.

#### ⚠ ADVERTENCIA

Las cubetas pueden contener sustancias peligrosas. Si el contenido se libera, siga las instrucciones de seguridad indicadas en la Ficha de datos de seguridad del material (MSDS). Si es necesario, aplique las medidas protectoras apropiadas (guantes y gafas protectores, etc.).

#### ⚠ PRECAUCIÓN

No de vuelta al espectrofotómetro para vaciar el líquido. Si se da vuelta, el líquido puede entrar en contacto con los componentes electrónicos y dañar el espectrofotómetro.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

El espectrofotómetro tiene dos desagües en el fondo a través de los cuales puede drenarse el contenido de las cubetas rotas o el líquido derramado sin dañar al instrumento.

### 10.3.1 Limpieza de la carcasa y la pantalla

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Los componentes de la carcasa están hechos de materiales sintéticos. Evite el contacto con acetona, solventes similares y detergentes que contengan dichos solventes. Limpie todas las salpicaduras inmediatamente. Pantallas: evite el contacto con ácidos minerales concentrados, disoluciones cáusticas concentradas, alcohol bencílico y cloruro de metileno. Limpie de inmediato todas las salpicaduras.

Limpie la carcasa del espectrofotómetro como sigue:

- Si la superficie de la carcasa está sucia, límpiela con un paño suave y agua jabonosa suave
- Retire todas las salpicaduras químicas lo antes posible
- Para la desinfección, se permite el uso breve de isopropanol

Limpie las pantallas con un paño suave, si es necesario, humedecido con agua limpia y un detergente suave.

### 10.3.2 Limpieza del compartimiento para cubetas

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Los componentes del compartimiento para cubetas están hechos de materiales sintéticos. Evite el contacto con acetona, solventes similares y detergentes que contengan dichos solventes. Limpie de inmediato todas las salpicaduras.

No suele ser necesaria la limpieza sistemática del compartimiento para cubetas. Retire el polvo y la contaminación ligera con un paño húmedo antipelusas. En caso de que se viertan reactivos, apague el instrumento y saque el compartimiento para cubetas. Lave con agua limpia. Utilice brevemente isopropanol para quitar la contaminación persistente (por ejemplos, restos de reactivos).

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Limpie el compartimiento para cubetas sólo mientras lleve puestos guantes apropiados para protegerse las manos.

Asegúrese de que lleva puestos los guantes apropiados y limpie el compartimiento para cubetas como sigue:

1. Abra la tapa ①.

#### Prove 100 plus y 300 plus:

2. Sujete el compartimiento para cubetas ② con las dos manos, ponga el dedo índice izquierdo contra el lado izquierdo del interior del compartimiento y sujete el portacubetas redondas con la mano derecha.
3. Retire el compartimiento para cubetas tirando por igual con las dos manos y manténgalo en una posición horizontal.

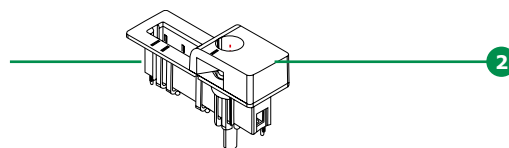
#### Prove 600 plus:

2. Saque el portacubetas redondas ③. Sujete el compartimiento para cubetas ④ con las dos manos, ponga los dedos índice izquierdo y derecho contra el lado izquierdo y derecho interiores del compartimiento.
3. Retire el compartimiento para cubetas tirando por igual con las dos manos y manténgalo en una posición horizontal.

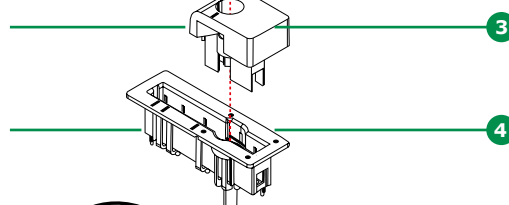
#### NOTA

Vuelva a colocar en su lugar el compartimiento para cubetas siguiendo el mismo procedimiento. Es importante que el compartimiento esté completamente encajado para evitar que se obtengan resultados falsos de la medición.

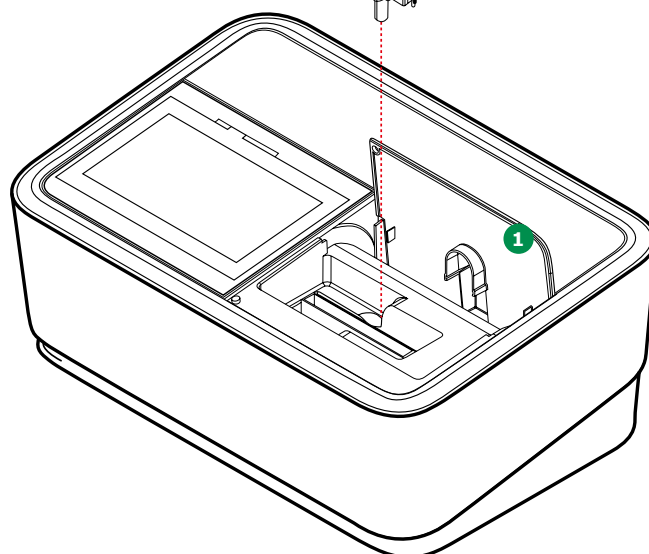
#### Prove 100 plus Prove 300 plus



#### Prove 600 plus



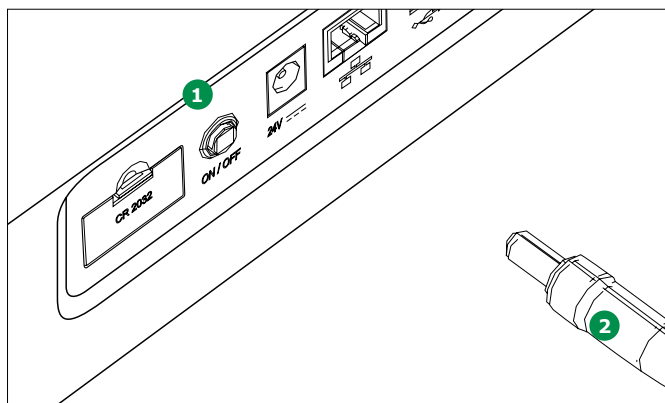
#### Prove 600 plus





En el caso de que se rompa una cubeta en el compartimiento para cubetas, proceda como se indica a continuación:

1. Apague el espectrofotómetro ① y desconecte el enchufe ②.
2. Es posible que haya drenado líquido a la mesa del laboratorio a través de los desagües del fondo del instrumento. Retire el instrumento y limpie la mesa.
3. Limpie el fondo del instrumento sin darlo vuelta.
4. Retire el compartimiento para cubetas como se ha descrito antes.
5. Con mucho cuidado retire todos los cristales rotos, por ejemplo, utilizando un par de pinzas.
6. Enjuague el compartimiento para cubetas con abundante agua limpia. Séquelo con un paño antipelusas. Utilice brevemente isopropanol para quitar la contaminación persistente.
7. En el caso de que esté sucia la parte no extraíble del compartimiento, límpiela con un paño limpio.
8. Introduzca el compartimiento para cubetas como se acaba de describir.



#### NOTA

Cuando vuelva a utilizar el espectrofotómetro, reinicie el instrumento. Si se pasa la autocomprobación el instrumento está listo para más mediciones. Si falla la autocomprobación, compruebe si la lente del detector está sucia y límpiela (véase capítulo 10.3.4).



### 10.3.3 Limpieza de la tapa del compartimiento para cubetas y la cavidad posterior

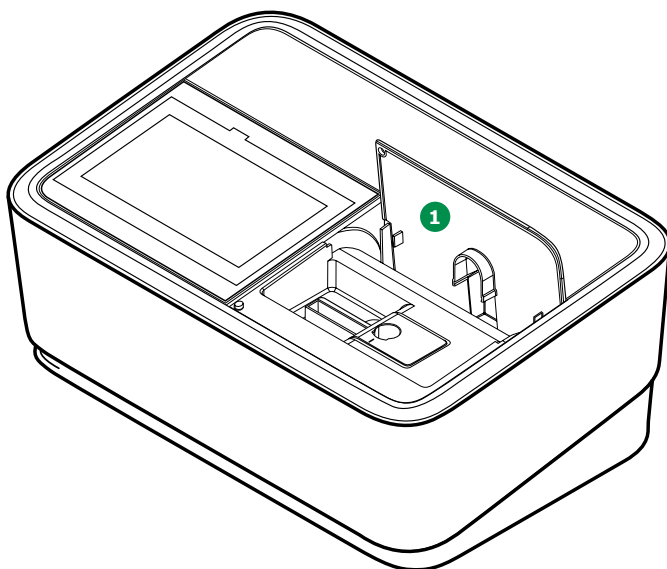
#### ⚠ PRECAUCIÓN

La tapa del compartimiento para cubetas está hecha de materiales sintéticos. Evite el contacto con acetona, solventes similares y detergentes que contengan dichos solventes. Limpie de inmediato todas las salpicaduras.

Limpie la tapa del compartimiento para cubetas como sigue:

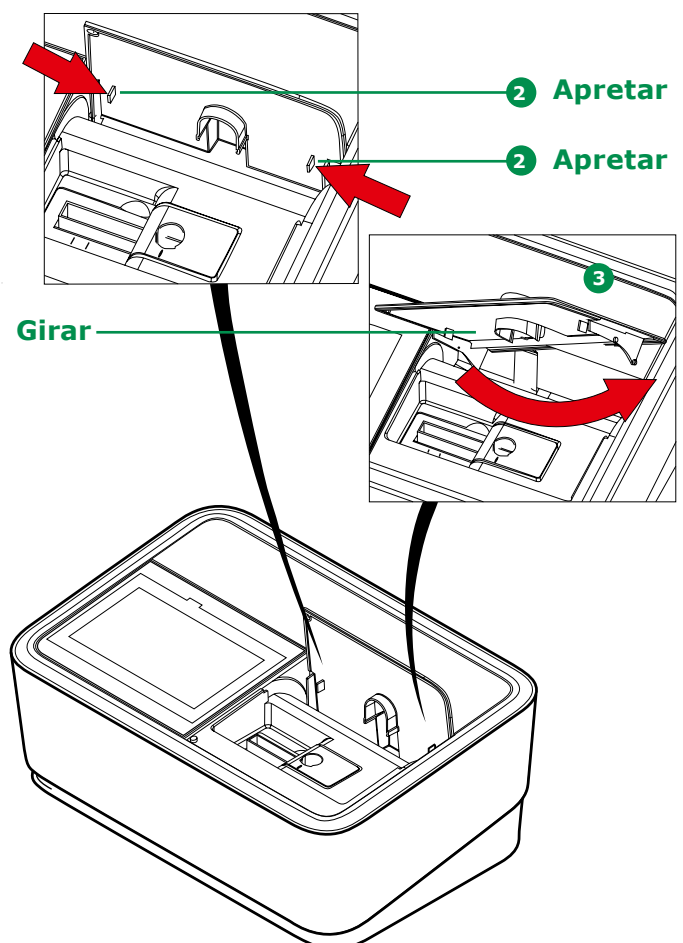
- Si la superficie de la tapa del compartimiento para cubetas está sucia, límpiela con un paño suave y agua jabonosa suave
- Retire todas las salpicaduras químicas lo antes posible
- Para la desinfección, se permite el uso breve de isopropanol

En el caso de que se haya derramado o caído algo en la cavidad posterior, puede quitarse la tapa del compartimiento para cubetas. Proceda como se indica a continuación:



1. Abra la tapa del compartimiento para cubetas **1**.
2. Empuje los dos adaptadores del interior de la tapa **2** y gire la tapa ligeramente. Se dará la vuelta y podrá sacarla.

3. Limpie la tapa y la cavidad trasera con agua limpia y séquela con un paño suave antipelusas.
4. Introduzca la tapa: coloque los adaptadores redondos de ambos lados **3** en las cavidades correderas izquierda y derecha volviendo a apretar los adaptadores **2** y moviéndola lentamente y con cuidado de atrás adelante hasta que los adaptadores redondos encajen y la tapa vuelva a deslizarse perfectamente.



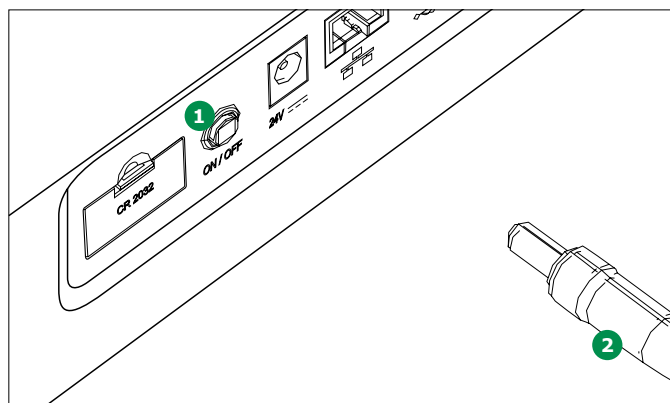
## 10.3.4 Limpieza de la lente del detector

No suele ser necesaria la limpieza sistemática de la lente del detector. La limpieza de la lente del detector puede ser necesaria en los siguientes casos:

- Si la lente está visiblemente manchada, por ejemplo, después de que se haya roto una cubeta o después de un accidente con un reactivo (véase capítulo 10.3.2)
- Si las autocomboraciones fallan

## NOTA

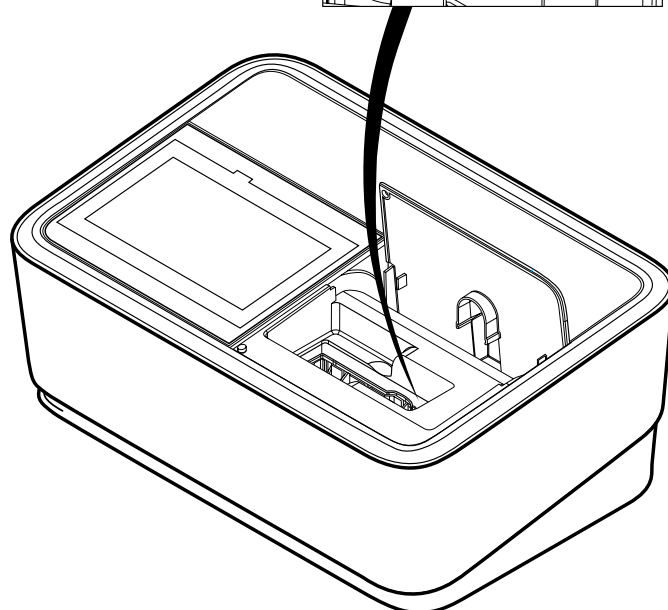
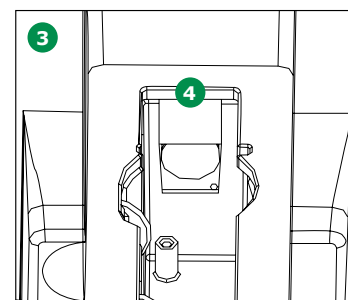
Si la lente se ensucia a menudo asegúrese de proteger el instrumento de la suciedad, el polvo y la evaporación de los productos químicos. Compruebe las condiciones de funcionamiento de temperatura y humedad. Tienen que coincidir con los valores especificados en la ficha de datos técnicos (véase capítulo 12).



Proceda como se indica a continuación para limpiar la lente del detector:

La lente del detector está situada en la parte delantera izquierda del compartimiento para cubetas rectangulares 3.

1. Apague el espectrofotómetro 1 y desconecte el enchufe 2.



2. Corte el extremo (aprox. 2 cm) de un hisopo Dacron®, por ejemplo, un bolígrafo de muestreo HY-LiTE®, nº de catálogo 1.30102.0021.
3. Agarre el extremo cortado con la punta de un par de pinzas o alicates pequeños. Limpie la lente 4 con la cabeza seca del hisopo. Para ello, mueva el hisopo desde el centro de la lente hacia fuera en círculos. Si la contaminación persiste, humedezca el hisopo con un poco de agua desionizada o isopropanol.

## NOTA

Cuando vuelva a utilizar el espectrofotómetro, reinicie el instrumento. Si pasa la autocomboración, el instrumento está listo para más mediciones.



# 11 Causas de error y resolución de problemas

Error	Causa	Solución
La autocombprobación no se pone en marcha. El botón Empezar no está activo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay una cubeta introducida en uno de los compartimientos para cubetas</li> <li>Hay un objeto extraño en uno de los dos compartimientos para cubetas</li> <li>El compartimiento para cubetas está sucio</li> <li>Instrumento defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retire la cubeta</li> <li>Luego toque en el botón Empezar</li> <li>Retire el objeto extraño</li> <li>Luego toque en el botón Empezar</li> <li>Limpie el compartimiento para cubetas (véase capítulo 10.3.2)</li> <li>Reinicie el instrumento</li> <li>Contacte con el Servicio técnico</li> </ul>
Fallo de la auto-comprobación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación del sistema: Instrumento defectuoso</li> <li>Verificación de la lámpara: Lámpara defectuosa</li> <li>Verificación de la longitud de onda: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuerpos extraños en el compartimiento para cubetas</li> <li>Lente sucia</li> </ul> </li> <li>Instrumento defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacte con el Servicio técnico</li> <li>Prove 100 plus: Cambie la lámpara</li> <li>Prove 300 plus   600 plus: Póngase en contacto con el servicio técnico</li> <li>Retire el objeto extraño</li> <li>Limpie la lente (véase capítulo 10.3.4)</li> <li>Si esto ocurre repetidamente, verifique las condiciones de funcionamiento (véase capítulo 8.1)</li> <li>Contacte con el Servicio técnico</li> </ul>
Aparece el mensaje «error de sistema»	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema se ha congelado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague el instrumento, espere 1 minuto y vuelva a encenderlo. Si se mantiene el mensaje de error, póngase en contacto con el Servicio técnico</li> </ul>
El instrumento no reacciona cuando se toca la pantalla táctil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condición de funcionamiento no definida o carga CEM no permitida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconecte el instrumento de la corriente eléctrica, espere 1 minuto y vuelva a conectarlo</li> </ul>
Intervalo de medición demasiado corto o largo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervalo de medición del método seleccionado no adecuado para la concentración de la muestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccione un método con un intervalo de medición adecuado</li> <li>Diluya la muestra</li> </ul>
Valores medidos obviamente incorrectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubeta sucia</li> <li>Dilución establecida incorrectamente</li> <li>Método seleccionado no adecuado</li> <li>Medición de cero incorrecta</li> <li>Valor del blanco incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie la cubeta</li> <li>Ajuste la dilución</li> <li>Seleccione un método diferente</li> <li>Realice la medición de cero</li> <li>Vuelva a medir el valor del blanco</li> </ul>

Error	Causa	Solución
No funciona la transferencia de datos a USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha interrumpido el suministro eléctrico del USB</li> <li>Se ha desconectado el USB mientras todavía se estaba realizando la transferencia de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte la fuente de alimentación</li> <li>Espere un minuto más antes de desconectar el dispositivo USB del instrumento</li> </ul>
La impresora conectada no imprime	<ul style="list-style-type: none"> <li>Está activada la impresión en pdf</li> <li>La impresora no es una impresora PostScript</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive la impresión en pdf</li> <li>Conecte una impresora que pueda interpretar PostScript</li> </ul>
El formato de los datos en el programa de cálculo del PC no es correcto	<ul style="list-style-type: none"> <li>El separador decimal no se ajusta al programa de cálculo del PC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilice en el instrumento el mismo separador decimal que se utiliza en el PC (véase capítulo 8.2.4)</li> </ul>

## 12 Datos técnicos

El número de serie del espectrofotómetro está impreso en la placa situada en la parte trasera del instrumento y empieza por «SN». El número de serie se almacena también en el instrumento y puede mirarse en «Sistema», submenú «Información». La última línea de la serie del MCS contiene el número de serie del instrumento (véase capítulo 9.2.1).

### 12.1 Spectroquant® Prove 100 plus

Spectroquant® Prove 100 plus		
Tecnología de medición	Espectrofotómetro con tecnología de haz de referencia	
Espectro de longitud de onda	320 – 1100 nm	
Tipo de lámpara	Lámpara halógena de wolframio	
Detector	Fotodiodo de silicio	
Modos de medición	Concentración, absorbancia, transmitancia, longitudes de onda múltiples, espectros y cinéticas en modo de absorbancia y transmitancia	
Banda ancha espectral	4 nm	
Resolución de longitud de onda	1 nm (exploración 0,1 nm)	
Reproducibilidad de longitud de onda	± 0,2 nm	
Precisión de la longitud de onda	± 1 nm	
Luz parásita	≤ 0,1 % transmitancia a 340 nm	
Intervalo fotométrico	± 3,0 Abs	
Resolución de absorbancia	0,001 Abs	
Reproducibilidad de absorbancia	± 0,003 absorbancia a 1 absorbancia entre 320 nm y 900 nm	
Precisión de la absorbancia	a 340 – 900 nm 1 absorbancia: ± 0,005 absorbancia 2 absorbancia: ± 0,005 absorbancia 2,5 absorbancia: ± 0,010 absorbancia	
Exploración	Límites libremente seleccionables dentro del espectro de longitud de onda Ancho de pasos: 0,1/1/5 nm Velocidad de escaneado: hasta 170 nm/min (según el ancho de pasos)	
Pantalla Smart Screen	Pantalla táctil de cristal p-cap	
Código de barras Live ID	Sistema de lectura automática de código de barras en 2-D para todos los ensayos Spectroquant® en cubeta y con reactivos El código de barras contiene datos de lote, caducidad y calibración. Datos almacenados en cada medición.	
Tamaño de cubeta	Cubetas redondas de 16 mm, cubetas rectangulares de 10, 20 y 50 mm con reconocimiento automático	
Cantidades mínimas de llenado	Cubetas redondas de 16 mm: 4 ml Cubetas rectangulares de 10 mm (Estándar): 2 ml (Semimicro): 1 ml Cubetas rectangulares de 20 mm (Estándar): 4 ml (Semimicro): 2 ml Cubetas rectangulares de 50 mm (Estándar): 8 ml (Semimicro): 4 ml	
Portacubetas	Extraíble para una fácil limpieza	
Métodos	Métodos programados de todos los ensayos en cubeta y con reactivos Spectroquant®, otros métodos definidos por el usuario: 99 modo concentración, 20 modo cinética, 20 exploraciones de longitud de onda	

Spectroquant® Prove 100 plus	
Aplicaciones	Aplicaciones preprogramadas gratuitas: bromato, paquetes para cerveza (métodos MEBAK o EBC), azúcar (basado en ICUMSA®), aceite (DOBI, aceite de oliva), coloración y alimentos
Protección de luz ambiente	Medida con posibilidad de la caja abierta debido a una solución patentada (pendiente de patente)
AQA prime	Configuraciones individuales para todos los métodos en Modo ACA1: verificación del instrumento usando patrones PhotoCheck y/o Certipur® Modo ACA2: comprobación del sistema usando patrones CombiCheck o soluciones
Funciones de control	Verificación de la pipeta y de la matriz de muestra soportada por el instrumento
Medición AdHoc	Acceso directo a medición de absorción/transmitancia, cinética y espectral
Actualización del software y el método	Actualizaciones gratuitas en nuestro sitio web ( <a href="http://www.sigmaaldrich.com/photometer-service">www.sigmaaldrich.com/photometer-service</a> ) a través de Internet y memoria USB
Interfaces de comunicación	USB: 2 × USB-A (para impresora, memoria USB, teclado o lector de código de barras), 1 × USB Mini B Ethernet: Conexión LAN
Almacenamiento de datos	7000 valores medidos en los modos de medición de concentración, absorbancia/% de transmitancia y múltiples longitudes de onda. Registros de los resultados de 500 mediciones para cada uno de los métodos espectral, cinética, ACA1 y ACA2
Idiomas	Inglés, alemán, español, francés, italiano, brasileño-portugués, chino (simplificado y tradicional), japonés, ruso, búlgaro, checo, danés, holandés, griego, húngaro, indonesio, malayo, macedonio, noruego, polaco, rumano, serbio, esloveno, sueco, tailandés, turco, vietnamita, coreano
Clase de protección	IP 31 para óptica y electrónica
Potencia	Suministro con 4 cables (1,2 m de longitud) adaptados a los enchufes de la UE, EE.UU., el RU y China Longitud total del cable 3 m (1,8 y 1,2 m)
Requerimientos de potencia	100 V – 230 V; 50 – 60 Hz
Consumo de energía	Condiciones de trabajo seguras: 12 W; modo ahorro de energía: 8,8 W En operaciones de medición regulares: 55,2 W
Temperatura	Funcionamiento: 10 – 35 °C; almacenamiento: de -20 °C a +60 °C durante 24 horas
Humedad relativa permisible	Funcionamiento: 20 – 80 % humedad relativa, almacenamiento en condiciones de humedad ambiente relativa del 20 % al 95 %. No condensante
Dimensiones	418 × 278 × 169 mm (ancho × profundidad × altura)
Peso	aprox. 6,8 kg
Garantía	24 meses
EMC	Directiva 2014/30/EU, EN IEC 61326-1:2021, IEC 61326-1:2020
Seguridad del equipo	Directiva 2014/35/EU, IEC 61010-1:2010/AMD1:2016, EN 61010-1:2010/A1:2019, UL 61010-1:2012/R:2019-07, CSA C22.2 No. 61010-1:2012/A1:2018-11

## 12.2 Spectroquant® Prove 300 plus

**Spectroquant® Prove 300 plus**

Tecnología de medición	Espectrofotómetro con tecnología de haz de referencia	
Longitud de onda	190 – 1.100 nm	
Tipo de lámpara	Lámpara de flash de xenón	
Detector	Fotodiodo de silicio	
Modos de medición	Concentración, absorbancia, transmitancia, longitudes de onda múltiples, espectros y cinéticas en modo de absorbancia y transmitancia	
Banda ancha espectral	4 nm	
Resolución de longitud de onda	1 nm (exploración 0,1 nm)	
Reproducibilidad de longitud de onda	± 0,2 nm	
Precisión de la longitud de onda	± 1 nm	
Luz parásita	≤ 0,1 % transmitancia a 340 nm; ≤ 1 % transmitancia a 198 nm	
Intervalo fotométrico	± 3,0 Abs	
Resolución de absorbancia	0,001 Abs	
Reproducibilidad de absorbancia	± 0,003 absorbancia a 1 absorbancia entre 200 nm y 900 nm	
Precisión de la absorbancia	a 300 – 900 nm 1 absorbancia: ± 0,005 absorbancia 2 absorbancia: ± 0,005 absorbancia 2,5 absorbancia: ± 0,008 absorbancia	
Exploración	Límites libremente seleccionables dentro del espectro de longitud de onda Ancho de pasos: 0,1/1/5 nm Velocidad de escaneo: hasta 750 nm/min (según el ancho de pasos)	
Pantalla Smart Screen	Pantalla táctil de cristal p-cap	
Código de barras Live ID	Sistema de lectura automática de código de barras en 2-D para todos los ensayos Spectroquant® en cubeta y con reactivos El código de barras contiene datos de lote, caducidad y calibración. Datos almacenados en cada medición.	
Tamaño de cubeta	Cubetas redondas de 16 mm, cubetas rectangulares de 10, 20 y 50 mm con reconocimiento automático	
Cantidades mínimas de llenado	Cubetas redondas de 16 mm: 4 ml Cubetas rectangulares de 10 mm (Estándar): 2 ml (Semimicro): 1 ml Cubetas rectangulares de 20 mm (Estándar): 4 ml (Semimicro): 2 ml Cubetas rectangulares de 50 mm (Estándar): 8 ml (Semimicro): 4 ml	
Portacubetas	Extraíble para una fácil limpieza	
Métodos	Métodos programados de todos los ensayos en cubeta y con reactivos Spectroquant®, otros métodos definidos por el usuario: 99 modo concentración, 20 modo cinética, 20 exploraciones de longitud de onda	



Spectroquant® Prove 300 plus	
Aplicaciones	Aplicaciones preprogramadas gratuitas: bromato, paquetes para cerveza (métodos MEBAK o EBC), azúcar (basado en ICUMSA®), aceite (DOBI, aceite de oliva), coloración y alimentos
Protección de luz ambiente	Medida con posibilidad de la caja abierta debido a una solución patentada (pendiente de patente)
AQA prime	Configuraciones individuales para todos los métodos en Modo ACA1: verificación del instrumento usando patrones PhotoCheck y/o Certipur® Modo ACA2: comprobación del sistema usando patrones CombiCheck o soluciones
Funciones de control	Verificación de la pipeta y de la matriz de muestra soportada por el instrumento
Medición AdHoc	Acceso directo a medición de absorción/transmitancia, cinética y espectral
Actualización del software y el método	Actualizaciones gratuitas en nuestro sitio web ( <a href="http://www.sigmaaldrich.com/photometer-service">www.sigmaaldrich.com/photometer-service</a> ) a través de Internet y memoria USB
Interfaces de comunicación	USB: 2 × USB-A (para impresora, memoria USB, teclado o lector de código de barras), 1 × USB Mini B Ethernet: Conexión LAN
Almacenamiento de datos	7000 valores medidos en los modos de medición de concentración, absorbancia/% de transmitancia y múltiples longitudes de onda. Registros de los resultados de 500 mediciones para cada uno de los métodos espectral, cinética, ACA1 y ACA2
Idiomas	Inglés, alemán, español, francés, italiano, brasileño-portugués, chino (simplificado y tradicional), japonés, ruso, búlgaro, checo, danés, holandés, griego, húngaro, indonesio, malayo, macedonio, noruego, polaco, rumano, serbio, esloveno, sueco, tailandés, turco, vietnamita, coreano
Clase de protección	IP 31 para óptica y electrónica
Potencia	Suministro con 4 cables (1,2 m de longitud) adaptados a los enchufes de la UE, EE.UU., el RU y China Longitud total del cable 3 m (1,8 y 1,2 m)
Requerimientos de potencia	100 V – 230 V; 50 – 60 Hz
Consumo de energía	Condiciones de trabajo seguras: 12 W; modo ahorro de energía: 8,6 W En operaciones de medición regulares: 46,5 W
Temperatura	Funcionamiento: 10 – 35 °C; almacenamiento: de -20 °C a +60 °C durante 24 horas
Humedad relativa permisible	Funcionamiento: 20 – 80 % humedad relativa, almacenamiento en condiciones de humedad ambiente relativa del 20 % al 95 %. No condensante
Dimensiones	418 × 278 × 169 mm (ancho × profundidad × altura)
Peso	aprox. 6,8 kg
Garantía	24 meses
EMC	Directiva 2014/30/EU, EN IEC 61326-1:2021, IEC 61326-1:2020
Seguridad del equipo	Directiva 2014/35/EU, IEC 61010-1:2010/AMD1:2016, EN 61010-1:2010/A1:2019, UL 61010-1:2012/R:2019-07, CSA C22.2 No. 61010-1:2012/A1:2018-11

## 12.3 Spectroquant® Prove 600 plus

Spectroquant® Prove 600 plus	
Tecnología de medición	Espectrofotómetro con tecnología de haz de referencia
Espectro de longitud de onda	190 – 1.100 nm
Tipo de lámpara	Lámpara de flash de xenón
Detector	Fotodiodo de silicio
Modos de medición	Concentración, absorbancia, transmitancia, longitudes de onda múltiples, espectros y cinéticas en modo de absorbancia y transmitancia
Banda ancha espectral	1,8 nm
Cociente tolueno/hexano	> 1,4 – la correlación de la banda ancha espectral con la resolución para una solución patrón de tolueno en hexano medida a temperatura ambiente de 25 °C
Resolución de longitud de onda	1 nm (exploración 0,1 nm)
Reproducibilidad de longitud de onda	± 0,1 nm
Precisión de la longitud de onda	± 1 nm
Luz parásita	≤ 0,1 % transmitancia a 340 nm; ≤ 1 % transmitancia a 198 nm
Intervalo fotométrico	± 3,3 Abs
Resolución de absorbancia	0,001 Abs
Reproducibilidad de absorbancia	± 0,003 absorbancia a 1 absorbancia entre 200 nm y 900 nm
Precisión de la absorbancia	a 230 – 900 nm 1 absorbancia: ± 0,004 absorbancia 2 absorbancia: ± 0,004 absorbancia 2,5 absorbancia: ± 0,006 absorbancia
Exploración	Límites libremente seleccionables dentro del espectro de longitud de onda Ancho de pasos: 0,1/1/5 nm Velocidad de escaneo: hasta 750 nm/min (según el ancho de pasos)
Pantalla Smart Screen	Pantalla táctil de cristal p-cap
Código de barras Live ID	Sistema de lectura automática de código de barras en 2-D para todos los ensayos Spectroquant® en cubeta y con reactivos El código de barras contiene datos de lote, caducidad y calibración. Datos almacenados en cada medición.
Tamaño de cubeta	Cubetas redondas de 16 mm, cubetas rectangulares de 10, 20, 50 y 100 mm con reconocimiento automático
Cantidades mínimas de llenado	Cubetas redondas de 16 mm: 4 ml Cubetas rectangulares de 10 mm (Estándar): 2 ml (Semimicro): 1 ml Cubetas rectangulares de 20 mm (Estándar): 4 ml (Semimicro): 2 ml Cubetas rectangulares de 50 mm (Estándar): 8 ml (Semimicro): 4 ml Cubetas rectangulares de 100 mm (Estándar): 16 ml
Portacubetas	Extraíble para una fácil limpieza
Métodos	Métodos programados de todos los ensayos en cubeta y con reactivos Spectroquant®, otros métodos definidos por el usuario: 99 modo concentración, 20 modo cinética, 20 exploraciones de longitud de onda

Spectroquant® Prove 600 plus	
Aplicaciones	Aplicaciones preprogramadas gratuitas: bromato, paquetes para cerveza (métodos MEBAK o EBC), azúcar (basado en ICUMSA®), aceite (DOBI, aceite de oliva), coloración y alimentos
Protección de luz ambiente	Medida con posibilidad de la caja abierta debido a una solución patentada (pendiente de patente)
AQA prime	Configuraciones individuales para todos los métodos en Modo ACA1: verificación del instrumento usando patrones PhotoCheck y/o Certipur® Modo ACA2: comprobación del sistema usando patrones CombiCheck o soluciones
Funciones de control	Verificación de la pipeta y de la matriz de muestra soportada por el instrumento
Medición AdHoc	Acceso directo a medición de absorción/transmitancia, cinética y espectral
Actualización del software y el método	Actualizaciones gratuitas en nuestro sitio web ( <a href="http://www.sigmaldrich.com/photometer-service">www.sigmaldrich.com/photometer-service</a> ) a través de Internet y memoria USB
Interfaces de comunicación	USB: 2 × USB-A (para impresora, memoria USB, teclado o lector de código de barras), 1 × USB Mini B Ethernet: Conexión LAN
Almacenamiento de datos	7000 valores medidos en los modos de medición de concentración, absorbancia/% de transmitancia y múltiples longitudes de onda. Registros de los resultados de 500 mediciones para cada uno de los métodos espectral, cinética, ACA1 y ACA2
Idiomas	Inglés, alemán, español, francés, italiano, brasileño-portugués, chino (simplificado y tradicional), japonés, ruso, búlgaro, checo, danés, holandés, griego, húngaro, indonesio, malayo, macedonio, noruego, polaco, rumano, serbio, esloveno, sueco, tailandés, turco, vietnamita, coreano
Clase de protección	IP 31 para óptica y electrónica
Potencia	Suministro con 4 cables (1,2 m de longitud) adaptados a los enchufes de la UE, EE.UU., el RU y China Longitud total del cable 3 m (1,8 y 1,2 m)
Requerimientos de potencia	100 V – 230 V; 50 – 60 Hz
Consumo de energía	Condiciones de trabajo seguras: 12 W; modo ahorro de energía: 8,6 W En operaciones de medición regulares: 46,5 W
Temperatura	Funcionamiento: 10 – 35 °C; almacenamiento: de -20 °C a +60 °C durante 24 horas
Humedad relativa permisible	Funcionamiento: 20 – 80 % humedad relativa, almacenamiento en condiciones de humedad ambiente relativa del 20 % al 95 %. No condensante
Dimensiones	418 × 278 × 169 mm (ancho × profundidad × altura)
Peso	aprox. 6,8 kg
Garantía	24 meses
EMC	Directiva 2014/30/EU, EN IEC 61326-1:2021, IEC 61326-1:2020
Seguridad del equipo	Directiva 2014/35/EU, IEC 61010-1:2010/AMD1:2016, EN 61010-1:2010/A1:2019, UL 61010-1:2012/R:2019-07, CSA C22.2 No. 61010-1:2012/A1:2018-11

## 13 Accesorios y medios de ensayo

### 13.1 Accesorios

Descripción	Nº de pedido
Módulo de lámpara halógena para el espectrofotómetro Spectroquant® Prove 100 plus	1.74010.0001
Maletín para los espectrofotómetros Spectroquant® Prove 100 plus   300 plus   600 plus	1.73020.0001
Cubetas rectangulares de 10 mm (1 paquete = 2 piezas)	1.14946.0001
Cubetas rectangulares 20 mm (1 paquete = 2 piezas)	1.14947.0001
Cubetas rectangulares 50 mm (1 paquete = 2 piezas)	1.14944.0001
Semi-microcubetas de 50 mm (1 paquete = 2 piezas)	1.73502.0001
Cubetas rectangulares de cuarzo de 10 mm (1 paquete = 2 piezas)	1.00784.0001
Cubetas vacías de 16 mm Ø (1 paquete = 25 piezas) con tapón de rosca	1.14724.0001
Cubeta cero (1 paquete = 1 pieza)	1.73503.0001
Cubeta rectangular de 100 mm	1.74011.0001
Prove Connect to LIMS	Y110860001

### 13.2 Equipo opcional y cables de conexión

Equipo opcional	Descripción	Nº de pedido
	Lector de código de barras USB (escáner manual)	Trade
	Teclado PC USB	Trade
Cables de conexión	Cable con enchufe USB Mini B y USB-A	Trade

### 13.3 Medios de ensayo

	Descripción	Nº de pedido
Medios de ensayo para verificación del instrumento (ACA1)	<b>Spectroquant® PhotoCheck</b>	1.14693.0001
	<b>Patrón Certipur® UV/VIS 1 – Solución de dicromato de potasio</b> para verificar la absorbancia según la DAB (Farmacopea alemana) y la Ph. Eur.	1.08160.0001
	<b>Patrón Certipur® UV/VIS 1A – Solución de dicromato de potasio</b> para verificar la absorbancia a 430 nm según DAB (Farmacopea alemana) y la Ph. Eur.	1.04660.0001
	<b>Patrón Certipur® UV/VIS 2 – Solución de nitrito de sodio</b> para verificar la luz dispersa según DAB (Farmacopea alemana) y la Ph. Eur.	1.08161.0001
	<b>Patrón Certipur® UV/VIS 3 – Solución de yoduro de sodio</b> para verificar la luz dispersa según DAB (Farmacopea alemana) y la Ph. Eur.	1.08163.0001
	<b>Patrón Certipur® UV/VIS 5 – Solución de tolueno en n-hexano</b> para verificar el poder de resolución según la Ph. Eur.	1.08165.0001
	<b>Patrón Certipur® UV/VIS 6 – Solución de óxido de holmio</b> material de referencia para la longitud de onda según la DAB y la Ph. Eur.	1.08166.0001
Medios de ensayo para verificación del sistema (ACA2) y MatrixCheck (ACA3)	<b>Spectroquant® CombiCheck, soluciones patrón y soluciones patrón Certipur®</b> aparecen en el catálogo "Analítica medioambiental, del agua y de los alimentos" y en Internet en <a href="http://www.sigmaaldrich.com">www.sigmaaldrich.com</a>	
Equipo de ensayo para el volumen de la pipeta	<b>Spectroquant® PipeCheck</b>	1.14962.0001

# 14 Anexo

Absorbancia	Dimensión logarítmica para la absorción de la muestra; logaritmo decimal negativo de la transmitancia.
ACA	Aseguramiento de calidad analítica.
ACA1	Primera etapa del aseguramiento de calidad analítico: control del instrumento.
ACA2	Segunda etapa del aseguramiento de calidad analítica: control del sistema completo.
Ajuste a cero	Ajuste de un espectrofotómetro con una cubeta llena de agua.
Archivos de protocolo	también " Archivos de registro" - contienen el protocolo que se va realizando de forma automática respecto a todas o determinadas acciones de proceso en el dispositivo
Archivos de registro	también " Archivos de protocolo" - contienen el protocolo que se va realizando de forma automática respecto a todas o determinadas acciones de proceso en el dispositivo
AutoSelector	Cilindro de plástico con código de barras. Transmite al espectrofotómetro el código de un kit de ensayo con reactivos. Para introducirlo en el espectrofotómetro, abra la tapa y colóquelo en el compartimiento para cubetas redondas.
Blanco de la muestra	El valor del blanco de la muestra es una característica de la muestra (coloración) que se está determinando. El blanco se diluye dependiendo del método que se esté utilizando, pero no contiene ningún reactivo de color. El pH es el mismo que el de la muestra problema.
Blanco del reactivo	La evaluación de la medición fotométrica se refiere siempre al valor de la comparación de una solución problema sin la sustancia que se va a determinar (valor del blanco del reactivo). Por tanto, se compensa la influencia de la absorbancia básica de los reactivos en la medición fotométrica. Para todas las mediciones con los kits de ensayo Spectroquant® (modo concentración) hay guardado en el espectrofotómetro un valor del blanco del reactivo determinado con exactitud. Sin embargo, este valor puede ser sustituido por un valor del blanco del reactivo medido por el usuario. Si es necesario, el código de barras en dos dimensiones de los ensayos en cubeta y del AutoSelector puede contener también un blanco del reactivo actualizado que sustituye al blanco del reactivo preprogramado en el instrumento.
Cinética	Medición a lo largo de un periodo de tiempo.
CombiCheck	Patrones para parámetros múltiples utilizados para verificar el sistema total para un método y para el MatrixCheck.
Código de barras	Código de barras en 2 dimensiones que contiene información sobre el número y la caducidad del método y el número de lote. Si se necesitan, también contiene datos para una actualización de la calibración. El código de barras es leído por el lector de códigos de barras incorporado.
Concentración	Masa o cantidad de una sustancia disuelta por volumen, por ejemplo, en g/l o mol/l.
Cubeta	Recipiente para colocar una muestra líquida para medición en un espectrofotómetro. El material de la cubeta (fundamentalmente vidrio) debe tener ciertas características ópticas para ser adecuado para fotometría.
Espectro	Distribución de la intensidad, la transmitancia o la absorbancia dependiendo de la longitud de onda.
Etiquetado ACA2	En la documentación, a los valores medidos se les pone una etiqueta ACA2 si la medición se llevó a cabo con ACA2.
Formas de citación	Diferentes formas de representación de un valor de concentración medido que pueden intercambiarse. El método para la determinación del fosfato, por ejemplo, proporciona un valor medido para el fósforo P. Este valor medido puede presentarse alternativamente en las formas de citación $PO_4$ , $PO_4$ -P o $P_2O_5$ .
Instrucciones de análisis	La secuencia de trabajo exacta para llevar a cabo el procedimiento de detección se describe en las instrucciones de análisis.

Kit de ensayo (ensayo)	Un kit de ensayo contiene todos los reactivos que se requieren para la determinación fotométrica de la muestra de acuerdo con las instrucciones de análisis.
Línea basal	Valor de referencia para el espectro de las absorbancias de referencia o las transmitancias de referencia.
MatrixCheck	Verificación de si la determinación fotométrica es alterada por otros ingredientes de la muestra (matriz de la muestra). La función MatrixCheck puede realizarse enriqueciendo o diluyendo.
Método	Un método comprende un procedimiento de detección química y datos especiales del método (línea de calibración) que se requieren para evaluar los resultados de la medición. En las instrucciones de análisis se describe cómo llevar a cabo la medición con el espectrofotómetro según el método. Todos los espectrofotómetros Spectroquant® Prove plus contienen una base de datos con métodos. Además, también pueden introducirse métodos definidos por el usuario en la base de datos.
Patrón/Estándar	Muestra con una concentración definida del analito que va a determinarse.
Patrón PhotoCheck	Solución de color estable con valores de absorbancia definidos para la verificación del ACA1 en el espectrofotómetro.
Procedimiento de detección	El procedimiento de detección designa el principio general de cómo una muestra se transforma en una forma adecuada para medición. Diferentes métodos pueden basarse en el mismo procedimiento de detección.
Recuperación	La recuperación es el valor medido dividido por el valor predeterminado (porcentaje). Ejemplo: valor predeterminado 20 mg/l; medido 19,7 mg/l => recuperación 98,5 %.
Recuperación en MatrixCheck	Recuperación en MatrixCheck significa recuperación de la adición. Ejemplo de cálculo: valor sin adición = 100; adición de 20 = valor teórico 120. Valor medido = 115, sólo se encontraron 15 de la adición de 20, recuperación = $(115 - 100)/(120 - 100) = 75 \%$ .
Solución de medición	Nombre de la muestra lista para ser medida. Se obtiene una muestra de medición a partir de la muestra analítica (muestra primaria), normalmente mediante elaboración. Cuando no ha habido elaboración la solución de medición y la muestra analítica son idénticas.
Transmitancia	Parte de la luz que atraviesa la muestra.
Turbidez	Atenuación de la luz causada por la dispersión difusa en las sustancias no disueltas.
Valor medido	El valor medido es el valor especial que va a determinarse de un parámetro medido. Se expresa como una combinación del valor numérico y la unidad (por ejemplo, 3 m; 0,5 s; 5,2 A; 373,15 K).

1

# 15 Lista de iconos inteligentes de la pantalla

2

3

## Botones del menú principal

### Descripción



#### Lista de métodos

Lista de todos los métodos, con independencia del modo

4



#### Ajustes

Este botón se utiliza para activar los ajustes específicos del método (por ejemplo, dilución de la muestra, corrección de la turbiedad, ajuste a cero, blanco del reactivo, blanco de la muestra)

5



#### AdHoc

Para la realización de las mediciones (absorbancia/transmitancia, espectro, cinética)  
Permite la realización de las mediciones sin necesidad de crear métodos

6



#### ACA

Descripción y lista de todas las modalidades de aseguramiento de calidad analítica (ACA)

7



#### Lista de resultados

Lista de todos los resultados guardados

8



#### Sistema – configuración del instrumento

Este botón sirve para los ajustes opcionales del instrumento (por ejemplo, fecha, hora, actualizaciones, etc.)

9



#### Lista del Timer

Lista de funciones del cronómetro

10

## Botones de información

### Descripción



#### Información de métodos

11



**Botón de selección del menú principal:**  
permite cambiar entre 2 pantallas de menú principal



**Cambia entre diferentes citaciones (NH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, etc)**

12



**Cambia entre diferentes unidades (mg/l, ppm etc)**

13

## Botones de los submenús

### Descripción



#### Modo absorbancia y transmitancia

Submenú AdHoc: se realizan medidas de absorbancia y de transmitancia  
Lista de resultados: filtro por modo concentración

14



#### Concentración

Lista de métodos: crear métodos -> Modo concentración  
Lista de resultados: filtro de mediciones ABS o transmitancia AdHoc

15










#### Modo espectro

Submenú AdHoc: registro espectral  
Lista de métodos: crear métodos -> Modo espectro  
Lista de resultados: filtro por modo espectro

16



Botones de los submenús	Descripción
	<b>Modo cinética</b> 1. Submenú AdHoc, se realizan mediciones cinéticas Lista de métodos: crear métodos -> Modo cinética Lista de resultados: filtro por modo cinética
	<b>Estado 1 y 2 del ACA</b> Submenús ACA: Se muestra el estado del periodo de validez y el resultado (pasó/fallo)
	<b>ACA1</b> Submenú ACA: Lista de métodos ACA1
	<b>ACA2</b> Submenú ACA : Lista de métodos ACA2
	<b>Chequeo de la pipeta</b> Submenú ACA: Lista de métodos de chequeo de pipetas
	<b>Información</b> El submenú sistema muestra la siguiente información sobre el dispositivo: Versiones del programa o el método, clase de dispositivo, contador de la lámpara y número de serie
	<b>Interfaz</b> El submenú sistema muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares: Alerta sonora – ACTIVADO, luz trasera – 100 %, Imprimir a pdf – ACTIVADO
	<b>Región</b> El submenú sistema muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares: Idioma, fecha, hora y zona del país UE/EE.UU., separador decimal – «.» (punto) o «,» coma
	<b>Calidad</b> El submenú sistema muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares: Cero rápido – DESACTIVADO, bloqueo ACA1 y ACA2 – DESACTIVADO, caducidad de Ajuste a cero – ACTIVADO (intervalo: 7 días), Uso reactivos caducados – DESACTIVADO, Servicio de recordatorio – ACTIVADO, HI/LO on – ACTIVADO, Eliminar resultados – DESACTIVADO
	<b>Automatización</b> El submenú sistema muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares: Modo de ahorro de energía – ACTIVADO (10 minutos), Autoencendido apagado – DESACTIVADO, Cierre de sesión automático – DESACTIVADO, Autoalmacenamiento – ACTIVADO, Autoimpresión – DESACTIVADO, Muestra obligatoria, Usuario definido – DESACTIVADO, Lector de código de barras – ACTIVADO
	<b>Gestión del usuario</b> El submenú sistema muestra las siguientes opciones de configuración y ajustes estándares: Activación de gestión del usuario y configuraciones de administrador, Inicio de sesión de usuario requerido – DESACTIVADO
	<b>Servicio</b> El submenú sistema muestra las siguientes opciones de configuración: Diversas funciones de servicio, como copia de seguridad, restauración, exportación de los datos de registro o del sistema e importación de métodos

## 1 15 Lista de iconos inteligentes de la pantalla

2

3

### Botones de los submenús

### Descripción



#### Actualización

El submenú Sistema muestra la opción de realizar actualizaciones del programa y de los métodos

4



#### Red

Este submenú de "Ajuste de dispositivo" ofrece las posibilidades de ajuste para conectar el dispositivo Prove plus con una red

5



#### Prove Connect

Este submenú de "Ajuste de dispositivo" ofrece las posibilidades de ajuste para conectar el dispositivo Prove plus con Prove Connect

6

### Botones de acción y selección

### Descripción



#### Empezar

7



#### Inicio cero

Inicia el ajuste a cero para un método

8



#### Aplicar

9



#### Guardar

10



#### Detener

11



#### Cerrar sesión

Cierre de sesión de usuario

12



#### Buscar

13



#### Restablece o quita opciones de filtro

14



#### Modificar

Para modificar parámetros














15



#### Duplicar/copiar

Se duplica/copia el método seleccionado

16

Botones de acción y selección	Descripción
	<b>Imprimir</b>
	<b>Botón exportar</b> Todos los métodos seleccionados se exportan a una memoria externa
	<b>Botón importar</b> Se importan actualizaciones o métodos desde una memoria externa al instrumento
	<b>Borrar</b> Se borran los elementos seleccionados
Iconos de notificación en el menú «Ajustes»	Descripción
	<b>Dilución</b> Activa y notifica la predilución
	<b>Turbidez activada</b> Activa y notifica la corrección por turbidez
	<b>Mostrar absorbancia</b> Activa y notifica la visualización del valor de la absorbancia en la pantalla de resultados
	<b>Ajuste a cero</b> Realiza el ajuste a cero
	<b>Valor del blanco de la muestra</b> Activa y notifica el valor del blanco de la muestra
	<b>Blanco del reactivo</b> Activa y notifica el blanco del reactivo definido por el usuario
	<b>Recalibrado</b> Activa y notifica la recalibración definida por el usuario
	<b>MatrixCheck</b> Activa MatrixCheck
	<b>Intervalo de medición definido por el usuario</b> Activa el límite inferior y superior del intervalo de medición definidos por el usuario

## 1 15 Lista de iconos inteligentes de la pantalla

2

3

### Botón conmutador

### Descripción



#### Botón ENCENDIDO/APAGADO

0 = Apagado, I = Encendido; la parte visualizada en gris claro está activa; aquí: 0 = APAGADO

4



#### Fecha/medición

Cambia entre fecha o intervalo de medición (ACA2); aquí activo: intervalo de medición

5



#### Absorbancia/transmitancia

Cambia entre los modos absorbancia y transmitancia; activo aquí: modo transmitancia



#### Enriquecimiento/dilución

Cambia entre enriquecimiento y dilución (MatrixCheck); aquí activo: dilución

6

### Iconos de acción en un Datepicker, teclado o calculadora

### Descripción



#### Atrás

8



#### Cerrar

9



#### Borrar



#### Borrar

10



#### Aplicar

11



#### Añadir

12

### Botones de exclusión mutua o casillas de selección

### Descripción



#### Advertencia

Recuadro de información verificación símbolo de advertencia

13



#### Escáner de códigos de barras desactivado

El escáner de códigos de barras para leer el código de barra Live ID en cubetas redondas y AutoSelectores ha sido desactivado

14



#### Bloqueado

Cambiar la contraseña















15



#### Elegido

Marca de verificación

16

Iconos de selección y acción, por ejemplo, lista de resultados	Descripción
	<b>Lista de búsqueda</b> Función de búsqueda, criterio de búsqueda: nombre del método, número de método o número de artículo (6 primeros dígitos)
	<b>Establecer fecha/filtrar por fecha</b>
	<b>ID de la muestra</b> Búsqueda/lista de resultados. Función de búsqueda, criterio de búsqueda: ID de muestra
	<b>Seleccionar todo/No seleccionar nada</b>
	<b>Vista panorama</b> Representación gráfica de las series de medida (tarjeta de control, gráfico de control, para análisis de tendencia)
Iconos de selección y acción, por ejemplo, métodos definidos por el usuario	Descripción
	<b>Establecer pares de valores para la calibración de métodos</b>
	<b>Establecer fórmula para calibración de métodos</b>
	<b>Ver gráficos</b>
Iconos de selección y acción, por ejemplo, Espectro, cinética	Descripción
	<b>Tabla vista de valores</b>
	<b>Vuelta al espectro registrado</b>
	<b>Siguiente izquierda/avanzar/siguiente derecha</b>
	<b>Alejar</b>
	<b>Acercar</b>
	<b>Ver el pico máximo de un espectro</b>

## 1 15 Lista de iconos inteligentes de la pantalla

2

3

Iconos de selección y acción, por ejemplo, Espectro, cinética

Descripción

4



Ver el pico mínimo de un espectro

5



Calcular y mostrar la suma de espectros

6



Calcular y mostrar la diferencia de espectros

7



Derivada de primer orden de un espectro

8



Navegación en vista gráfico

9



**Atención**

Recuadro de información verificación símbolo de advertencia

10



**Hora**

Indicación de la hora

11



**Correcto**

Estado de una verificación; ✓ = correcto

12



**Apagado**

Estado de una verificación; ○ = inactivo

13



**Fallo**

Estado de una verificación; ⊖ = falló

14



**Caducado**

Estado de una verificación; ⊕ = vencido

15



**Progreso**

El instrumento está en curso

16

**Progreso**

El instrumento está en curso

# 16 Contenidos de los archivos de registro

Como ya se ha mencionado en el [capítulo 9.2.7](#), al efectuar la exportación de archivos de protocolo, se generan y exportan 3 archivos distintos.

## 16.1 Archivo de registro de errores (Error)

El archivo de registro de errores (Error) contiene una relación documentada de mensajes de error del sistema operativo. Los mensajes de error están presentes en un formato codificado. Cada entrada contiene datos sobre la fecha y la hora, el tipo de error, el componente afectado así como la gravedad del error. El contenido del archivo de protocolo de errores es de ayuda en la tramitación de cuestiones de servicio y diagnósticos a distancia.

## 16.2 Archivo de registro de usuario (User)

El archivo de registro de usuario (User) contiene la relación documentada de los procesos relevantes y las modificaciones de ajustes iniciados por el usuario. Los procesos están memorizados en un formato codificado. Cada entrada contiene datos sobre la fecha y la hora, el usuario y la correspondiente acción.

La información documentada en el archivo de protocolo de usuario presenta la siguiente codificación:

Grupo	Código de acción	Información adicional
<b>0 = General</b>	1 = Power On	-
	2 = Power Off (by User)	-
	3 = Auto Power Off	-
	10 = Self-Test passed	-
	11 = Self-Test failed	1 = System-, 2 = Lamp-, 3 = WLCheck
	20 = Login	-
	21 = Logoff (by User)	-
<b>1 = AQA1 Management</b>	0 = AQA1 Locking switched Off	-
	1 = AQA1 Locking Switched On	-
	10 = De-Activated AQA1 Check	Check ID No
	11 = Activated AQA1 Check	Check ID No; Interval
	12 = Changed AQA1 Interval	Check ID No; Interval
	20 = AQA1 Check failed	Check ID No
	22 = AQA1 Check passed	Check ID No
<b>2 = AQA2 Management</b>	0 = AQA2 Locking switched Off	-
	1 = AQA2 Locking Switched On	-
	10 = De-Activated AQA2 Check	Method No;
	11 = Activated AQA2 Check	Method No; Interval; Mode
	12 = Changed AQA2 Interval	Method No; Interval
	13 = Changed AQA2 Mode (M/D)	Method No; Mode
	20 = AQA2 Check failed	Method No
	22 = AQA2 Check passed	Method No
<b>3 = General AQA</b>	0 = Allow expired reagents	-
	1 = Prohibit expired reagents	-
	10 = Override AQA2 overdue	Method No
	11 = Override pass on reagents	Method No
	20 = Result deleted	Method No
<b>4 = Zero Management</b>	1 = Zero Adjustment	Wavelength; Pathlength

Grupo	Código de acción	Información adicional
<b>5 = General Settings</b>	0 = User Management Off	-
	1 = User Management On	-
	10 = Change Date	New Date (Format?)
	11 = Change Time	New Time (Format?)
	12 = Change Language	New Language (Enumeration)
	13 = Change Zero Expiration	New Interval (Days)
<b>6 = System</b>	1 = Instrument Software Up-date	Version (n;m;r)
	10 = Backup	
	11 = Restore	

### Ejemplo de entradas de un archivo de registro de usuario:

Devicename;Prove 600 plus  
 Serialnumber;1529610052  
 Software Version;ISW 1.5.0  
 Timestamp;UserId;Actiongroup;Actioncode;Info1;Info2;Info3;Info4  
 201208\_0959;logout;0;10;0;0;0;0  
 201208\_0959;anonymous;0;20;0;0;0;0  
 201208\_1000;pm;0;20;0;0;0;0  
 201208\_1000;pm;1;0;0;0;0;0  
 201208\_1000;pm;2;0;0;0;0;0  
 201208\_1000;pm;3;0;0;0;0;0  
 201208\_1000;pm;3;20;9001;0;0;0  
 201208\_1001;pm;3;20;9002;0;0;0

### Explicación sobre la base de un ejemplo:

Timestamp = 201208\_1001  
 UserId = pm  
 Actiongroup = 3 = General AQA  
 Actioncode = 20 = Result deleted  
 Info1 = 9002 = Method No  
 Info2 = 0 = sin más información  
 Info3 = 0 = sin más información  
 Info4 = 0 = sin más información

**Interpretación** = el 08.12.2020 a las 10:01 horas se realizó a través del usuario "pm" una modificación en el grupo "Calidad (General AQA)". Se ha borrado un resultado perteneciente al método 9002. Sin más información.

## 16.3 Archivo de registro de servicio (Service)

El archivo de registro de servicio (Service) contiene la relación documentada de procesos que han sido realizados por técnicos de servicio dentro del marco de trabajos de servicio. Los mensajes de error están presentes en un formato codificado.





Ofrecemos información y soporte a nuestros clientes sobre las tecnologías de las aplicaciones y temas normativos según nuestro conocimiento y experiencia, pero sin obligación ni responsabilidad alguna.

Nuestros clientes deben respetar en todos los casos las normativas y leyes vigentes.

Esto también se aplica con respecto a los derechos de terceros.

Nuestra información y asesoramiento no exime a nuestros clientes de su responsabilidad de comprobar la idoneidad de nuestros productos para el propósito contemplado.

La división Life Science de Merck KGaA, Darmstadt, Alemania, opera como MilliporeSigma en los Estados Unidos y en Canadá.

Merck Life Science KGaA, 64271 Darmstadt, Germany, Tel. +49(0)6151 72-2440

[www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com)