

# Manual del usuario del Orion AquaMate Manual del usuario

**Espectrofotómetros AQ7100 Vis y  
AQ8100 UV-Vis**

AQX1MAN-ES • Revisión A • Junio de 2022

© 2019 Thermo Fisher Scientific Inc. Todos los derechos reservados.

El resto de las marcas comerciales son propiedad de Thermo Fisher Scientific Inc. y sus subsidiarias.

Para obtener asistencia técnica, póngase en contacto con: [www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com)

Thermo Fisher Scientific, Inc. suministra este documento a sus clientes con la compra del producto para que lo utilicen durante su funcionamiento. Este documento está protegido por derechos de autor y su reproducción total o parcial está estrictamente prohibida, salvo con la autorización por escrito de Thermo Fisher Scientific, Inc.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso. Toda la información técnica de este documento se incluye solo para consulta. Las configuraciones y especificaciones del sistema incluidas en este documento reemplazan toda la información anterior que haya recibido el cliente.

Thermo Fisher Scientific Inc. no se manifiesta sobre la exactitud, precisión o ausencia de errores del presente documento ni será responsable de posibles errores, omisiones, daños o pérdidas que puedan derivarse de su empleo, aun cuando la información contenida en él se siga de forma correcta.

Este documento no forma parte de ningún contrato de venta entre Thermo Fisher Scientific Inc. y el cliente. Este documento no regirá ni modificará en ningún caso las condiciones de venta, que prevalecerán en caso de conflicto entre la información de ambos documentos.

Para uso exclusivo en investigación. Este instrumento o accesorio no es un producto médico y no está previsto su uso para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento o la cura de enfermedades.

# Índice

<b>Capítulo 1</b> .....	<b>7</b>
<b>Introducción al espectrofotómetro</b> .....	<b>7</b>
Descripción general del espectrofotómetro .....	7
Espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis .....	8
Espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 UV-Vis .....	8
Listas de embalaje .....	8
Lista de embalaje del espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis .....	8
Lista de embalaje del espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 UV-Vis .....	9
Documentación para el usuario del Orion AquaMate en USB .....	10
Uso previsto .....	10
Precauciones de funcionamiento .....	10
Avisos de seguridad y especiales .....	11
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>12</b>
<b>Aspectos básicos del espectrofotómetro</b> .....	<b>12</b>
Componentes del espectrofotómetro .....	12
Pantalla táctil del instrumento .....	13
Conexiones del instrumento .....	14
Accesorios opcionales .....	14
Compartimiento de muestras .....	15
Compartimiento de muestras de AQ7100 y AQ8100 .....	15
Portaceldas individual .....	16
Características de la bandeja .....	16
Extracción: agarre el portaceldas y levántelo hacia arriba y hacia delante .....	16
Soportes de muestras opcionales .....	17
Repuesto del portaceldas .....	18
Impresora opcional .....	19
Selección y colocación de viales y cubetas .....	22
Dimensión en Z .....	22
<b>Capítulo 3</b> .....	<b>23</b>
<b>Configuración y pantalla táctil del instrumento Orion AquaMate y características</b> .....	<b>23</b>
Navegación en la pantalla del instrumento .....	23
Familiaridad con la interfaz de usuario .....	25
Contenido de la interfaz de usuario .....	27
Pantalla 1 Pantalla de inicio .....	27
Pantalla 2: desarrollo de métodos, diagnósticos y datos .....	34
Pantalla 3: longitud de onda múltiple y OD600 .....	44
Ajustes del instrumento .....	45
Ajustes .....	45
SmartStart (Inicio inteligente) .....	46
Finalización y exportación de experimentos .....	54
Exportación de datos .....	55
<b>Capítulo 4</b> .....	<b>57</b>
<b>Menú de pruebas de análisis del agua</b> .....	<b>57</b>
Métodos preprogramados .....	57
Selección del método y experimentación .....	59

Métodos de las carpetas de gotas .....	59
Opciones de métodos .....	60
Método de incrementos de muestra .....	61
Carga de métodos de prueba desde el instrumento AquaMate .....	62
Ejecución de Métodos de prueba para el análisis de agua .....	63
Ajuste del método de un solo punto .....	65
Uso de la función de color inverso .....	66
<b>Capítulo 5 .....</b>	<b>67</b>
<b>Instrucciones de la química de reactivos Orion AQUAfast para Orion AquaMate .....</b>	<b>67</b>
Reactivos colorimétricos Orion AQUAfast compatibles con instrumentos Orion AquaMate .....	67
Instrucciones del reactivo Orion AQUAfast.....	70
Recomendaciones para evitar errores de medición .....	70
Prueba en tableta de alcalinidad-M (alcalinidad a pH 4,3) AC2002 .....	71
Prueba en tableta de alcalinidad-P (alcalinidad a pH 8,2) AC3002P .....	72
Prueba en tableta de aluminio AC2027 .....	73
Prueba líquida y paquete de aluminio en polvo AC4P27 .....	74
Prueba en tableta de amoníaco AC2012 .....	75
Prueba del paquete en polvo de amoníaco de AC4P12.....	76
Prueba en tubo de reacción de amoníaco de rango bajo ACR012 .....	78
Prueba en tubo de reacción de amoníaco de rango alto ACR011 .....	79
Prueba en tableta de bromo AC2035 .....	80
Prueba en tableta de cloruro AC2017 .....	82
Prueba en tableta de cloro (libre y total) AC2070.....	83
Prueba en tableta de cloro (libre) AC2071 .....	85
Prueba en tableta de cloro (total) AC2072 .....	87
Prueba del paquete en polvo de cloruro (libre) AC4P71 .....	89
Prueba del paquete de polvos para cloro (total) AC4P72 .....	90
Prueba en tableta de cloro (total) de rango alto AC3072 .....	91
Prueba en pastilla de dióxido de cloro AC2099 .....	92
Prueba de tubo de digestión de rango bajo de COD de CODL00.....	94
Prueba de tubo de digestión de intervalo medio de COD de CODH00 .....	96
Prueba de tubo de digestión de rango alto de COD de CODHP0.....	98
Prueba en pastilla de cobre (libre y total) de AC2029 .....	99
Prueba del paquete de polvos para cobre (libre) de AC4P29 .....	100
Prueba en pastilla de ácido cianúrico de AC2098 .....	101
Prueba líquida de SPADNS de fluoruro AC2009 .....	102
Prueba en pastilla de dureza (total) AC3032T .....	104
Prueba en polvo de hidracina AC2030.....	105
Prueba en pastilla de hierro (II y III) AC2078 .....	106
Prueba del paquete de polvos para hierro (Ferro) de AC4P78 .....	107
Prueba del paquete de polvos para hierro (total) de AC4P79 .....	108
Prueba en pastilla de zinc AC2055 .....	109
Prueba líquida y paquete en polvo de rango bajo de manganeso AC4P54 .....	110
Prueba de paquete en polvo de rango alto de manganeso AC4P55 .....	111
Prueba del paquete de polvos para molibdato AC4P42.....	112
Prueba en tubo de reacción de nitrato ACR007.....	113
Prueba en pastilla de sulfuro AC2046.....	114
Prueba del paquete de polvos para nitrito AC4P46 .....	115
Prueba de tubo de digestión de rango bajo (total) de nitrógeno de ACD004 .....	116
Prueba de tubo de digestión de rango alto (total) de nitrógeno de ACD007 .....	118

Prueba en pastilla de ozono AC3048 .....	120
Prueba en pastilla de pH AC2001 .....	122
Prueba líquida de pH AC3001 .....	123
Prueba en pastilla de bajo rango de fosfato (orto) AC2095-WA .....	124
Prueba en pastilla de alto rango de fosfato (orto) AC2096 .....	125
Prueba del paquete de polvos para fosfato (orto) AC4P95 .....	126
Prueba en tubo de reacción de fosfato (orto) ACR095 .....	127
Tubo de prueba de digestión de fosfato (total) ACD095 .....	128
Tubo de prueba de digestión de fosfato (ácido hidrolizable) ACD095AH .....	130
Prueba en pastilla de sílice AC2060 .....	132
Prueba en pastilla de eliminación de sílice con fosfato de AC2061 .....	133
Prueba del paquete de polvos para sílice de AC4P60 .....	134
Prueba del paquete de polvos para sulfato AC4P82 .....	135
Prueba en tableta de sulfuro AC2016 .....	136
Prueba en tableta de zinc AC2065 .....	137
Medición del color a partir del registro de aplicación n.º 131 .....	138
Mediciones de UVA y UV254 a partir del registro de aplicación n.º 137 .....	142
<b>Capítulo 6 .....</b>	<b>146</b>
<b>Menú de la prueba de curva estándar .....</b>	<b>146</b>
Mediciones de concentración mediante la aplicación de curva estándar de cuantificación (método personalizado) .....	146
Acceso a la aplicación de cuantificación .....	147
Opciones de la curva estándar de cuantificación .....	148
Configuración de los parámetros de una curva estándar .....	148
Creación de una curva estándar en la aplicación de cuantificación .....	149
Medición de los estándares para una curva estándar .....	149
Medición de muestras a través de la aplicación de cuantificación .....	150
Finalización de un experimento .....	151
Exportación de datos .....	152
Edición de una curva estándar .....	153
<b>Capítulo 7 .....</b>	<b>156</b>
<b>Menú de la prueba de barrido de longitud de onda .....</b>	<b>156</b>
Configuración de los parámetros de un barrido .....	157
Recogida de un barrido de referencia y realización de un barrido de una muestra .....	159
Realización de cálculos en los datos de barridos .....	160
Función de red de 3 puntos .....	162
Función de área .....	163
Recuperación de un método de barrido existente .....	164
<b>Capítulo 8 .....</b>	<b>165</b>
<b>Software incorporado en AquaMate .....</b>	<b>165</b>
<b>Capítulo 9 .....</b>	<b>174</b>
<b>Mediciones de absorbancia, % de transmitancia y concentración .....</b>	<b>174</b>
Mediciones de absorbancia y % de transmitancia .....	174
Uso de la aplicación de fijado para el método de análisis básico A-%T-C .....	174
Ecuaciones fijas disponibles .....	176
Uso del modo C para medir la concentración .....	177

Longitud de onda múltiple.....	178
Red de 3 puntos .....	179
Cinética.....	180
<b>Capítulo 10 .....</b>	<b>181</b>
<b>Mantenimiento .....</b>	<b>181</b>
Cuidado rutinario .....	182
Limpieza y mantenimiento de los viales y las cubetas .....	182
Limpieza de las ventanas del compartimento de muestras.....	184
Sustitución de la lámpara de tungsteno-halógena.....	185
Vida útil de la lámpara de xenón.....	186
Sustitución de la lámpara de xenón tipo flash .....	187
<b>Capítulo 11 .....</b>	<b>190</b>
<b>Atención al cliente.....</b>	<b>190</b>
Soporte técnico.....	190
Especificaciones del instrumento.....	191
Información para pedidos .....	193
<b>Apéndice A.....</b>	<b>196</b>
<b>Información general del instrumento.....</b>	<b>196</b>
Parámetros .....	196
Cálculos para el software .....	202

# 1

## CAPÍTULO 1 **Introducción al espectrofotómetro**

### Descripción general del espectrofotómetro

Los espectrofotómetros Thermo Scientific™ Orion™ AquaMate™ Vis y UV-Vis ofrecen las siguientes características y beneficios:

- Fácil funcionamiento con los más de 260 métodos preprogramados para los reactivos colorimétricos habituales.
- Fácil acceso a métodos reglamentarios aprobados para aguas residuales y agua potable.
- Selección del Secured Smart Method (Método inteligente seguro) para los métodos usados con frecuencia.
- Interfaz de usuario de pantalla táctil apta para el uso con guantes.
- Flexibilidad para crear nuevos métodos para reactivos o muestras adicionales: cree nuevos métodos con el uso de los estándares de calibración o actualice métodos con el uso de longitudes de onda y ecuaciones publicadas.
- Utilice una variedad de viales circulares y rectangulares con una variedad de opciones para portaviales.
- Las pruebas de comprobación del rendimiento garantizan la precisión de la longitud de onda y la funcionalidad del instrumento. Además, los filtros integrados permiten la comprobación de la longitud de onda sin necesidad de equipo adicional.
- Las funciones adicionales incluyen mediciones de concentración de la curva estándar, barrido de la longitud de onda, varias mediciones de longitud de onda fija, relaciones y diferencia de absorbancia.
- Un año de garantía para el instrumento.

## Espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis

El espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis mide en el rango de longitudes de onda de 325 a 1100 nm con una lámpara de tungsteno-halógena, diseñada para una fácil sustitución utilizando la base y la lámpara alineadas previamente de fábrica. La lámpara de tungsteno-halógena tiene un promedio de vida útil esperada de >1000 horas.

## Espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 UV-Vis

El espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 UV-Vis mide en el rango de longitudes de onda de 190 a 1100 nm con una lámpara de destello de xenón que no necesita tiempo de calentamiento y está diseñada para que dure un promedio de vida útil de 3 a 5 años.

## Listas de embalaje

### Lista de embalaje del espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis

- Espectrofotómetro Vis con pantalla táctil en color de 7 pulgadas y lámpara de tungsteno-halógena
- Soporte para vial redondo de 12-25 mm (n.º de pieza: AQX1LWLVH)
- Viales redondos de 24 mm, paquete de 12 (n.º de pieza: AC2V24)
- Fuente de alimentación universal externa de CA a CC, 100-240 voltios, 50-60 Hz (AQX1PWRSUP)
- Conjunto de cables de alimentación estándar (Norteamérica, Unión Europea y Reino Unido) con AQ7100
  - Cable para Norteamérica (n.º de pieza: AQX1NACBL)
  - Cable para la Unión Europea (n.º de pieza: AQX1EUCBL)
  - Cable para Reino Unido (n.º de pieza: AQX1UKCBL)
- Conjunto de cables de alimentación para países en APAC (China, Australia e India) con AQ7100APAC
  - Cable para China (n.º de pieza: AQX1CNCBL)
  - Cable para Australia (n.º de pieza: AQX1AUCBL)
  - Cable para India (n.º de pieza: AQX1INCBL)
- Guía de usuario AquaMate, lista de métodos e instrucciones de reactivos en USB (n.º de pieza: AQX1MAN)
- Guía de introducción a AquaMate
- Guía de advertencia antes de empezar (multilingüe)
- Guía de seguridad y emplazamiento de AquaMate
- Declaración de conformidad CE



- Informe impreso de verificación de los instrumentos
- Cubierta antipolvo
- Cable USB

## Lista de embalaje del espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 UV-Vis

- Espectrofotómetro UV-Vis con pantalla táctil en color de 7 pulgadas y lámpara de destello de xenón
- Soporte para vial redondo de 12-25 mm (n.º de pieza: AQX1LWLVH)
- Viales redondos de 24 mm, paquete de 12 (n.º de pieza: AC2V24)
- Fuente de alimentación universal externa de CA a CC, 100-240 voltios, 50-60 Hz (AQX1PWRSUP)
- Conjunto de cables de alimentación estándar (Norteamérica, Unión Europea y Reino Unido) con AQ7100
  - Cable para Norteamérica (n.º de pieza: AQX1NACBL)
  - Cable para la Unión Europea (n.º de pieza: AQX1EUCBL)
  - Cable para Reino Unido (n.º de pieza: AQX1UKCBL)
- Conjunto de cables de alimentación para países en APAC (China, Australia e India) con AQ7100APAC
  - Cable para China (n.º de pieza: AQX1CNCBL)
  - Cable para Australia (n.º de pieza: AQX1AUCBL)
  - Cable para India (n.º de pieza: AQX1INCBL)
- Guía de usuario AquaMate, lista de métodos e instrucciones de reactivos en USB (n.º de pieza: AQX1MAN)
- Guía de introducción a AquaMate
- Guía de advertencia antes de empezar (multilingüe)
- Guía de seguridad y emplazamiento de AquaMate
- Declaración de conformidad CE
- Informe impreso de verificación de los instrumentos
- Cubierta antipolvo
- Cable USB

**Nota:** Durante el pedido debe especificarse el conjunto de cables de alimentación para países APAC según AQ7100APAC o AQ8100APAC.

# Documentación para el usuario del Orion AquaMate en USB

La documentación para el usuario del Orion AquaMate en USB incluye lo siguiente:

- Guía de usuario AquaMate, lista de métodos e instrucciones de reactivos en USB (n.º de pieza: AQX1MAN)
  - Guía de seguridad y emplazamiento de AquaMate
  - Guía de advertencia antes de empezar (multilingüe)
  - Guía de usuario AquaMate, lista de métodos e instrucciones de reactivos en USB (AQX1MSN)
  - Guía de introducción a AquaMate
  - Información sobre la garantía
  - Información sobre el cumplimiento de las directivas RAEE y RoHS
  - Informe de prueba de la producción
  - Firmware y bibliotecas de métodos de agua lanzados

## Uso previsto

Lea atentamente este manual de usuario. Cualquier uso que no se contemple en estas instrucciones puede invalidar la garantía del instrumento y provocar daños permanentes en el mismo.

## Precauciones de funcionamiento

**Advertencia:** No opere este sistema sin seguir las precauciones de seguridad descritas en este manual y en la documentación proporcionada con el sistema.

El espectrofotómetro contiene componentes ópticos precisos. Manéjelo con cuidado y siga estas precauciones.

- Una vez desempacutado, deje que el instrumento alcance la temperatura ambiente antes de encenderlo.
  - No permita que entre humedad en el interior del instrumento
- Limpie inmediatamente los productos químicos derramados
- No deje caer el instrumento
- Proteja al instrumento de impactos mecánicos
- Proteja al instrumento del polvo

## Avisos de seguridad y especiales

Asegúrese de seguir las instrucciones de seguridad incluidas en este manual de usuario. Los avisos de seguridad y especiales aparecen en recuadros

Entre los avisos de seguridad y especiales se incluyen los siguientes:

**Nota:** Contiene información complementaria muy útil

**Importante:** Instrucciones que deben seguirse para evitar daños en el hardware del sistema o la pérdida de datos

**Precaución:** Declaraciones que indican una situación peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones leves o moderadas

**Advertencia:** Una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones graves o mortales

Thermo Fisher Scientific suministra este documento a sus clientes con la compra del producto para que lo utilicen durante su funcionamiento. El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso. Toda la información técnica de este documento se incluye solo para consulta. Las configuraciones y especificaciones del sistema incluidas en este documento reemplazan toda la información anterior que haya recibido el cliente.

Thermo Fisher Scientific no se manifiesta sobre la exactitud, precisión o ausencia de errores del presente documento ni será responsable de posibles errores, omisiones, daños o pérdidas que puedan derivarse de su empleo, aun cuando la información contenida en él se siga de forma correcta.

Este documento no forma parte de ningún contrato de venta entre Thermo Fisher Scientific Inc. y el cliente. Este documento no regirá ni modificará en ningún caso las condiciones de venta, que prevalecerán en caso de conflicto entre la información de ambos documentos.

Para uso exclusivo en investigación. Este instrumento no es un producto médico y no está previsto para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento o la cura de enfermedades.



**Advertencia:** Evite el peligro de fuego o explosiones. Este instrumento no está concebido para ambientes explosivos.

# 2

## CAPÍTULO 2 Aspectos básicos del espectrofotómetro

### Componentes del espectrofotómetro

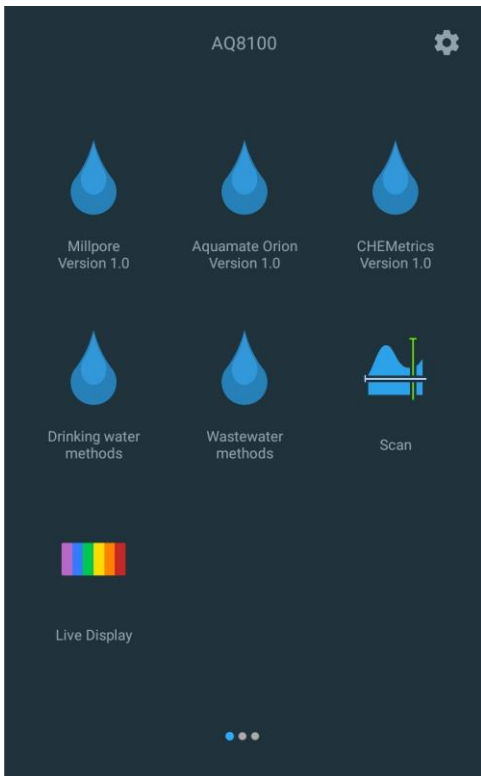
A continuación se mencionan algunos de los componentes principales visibles en el exterior del instrumento:



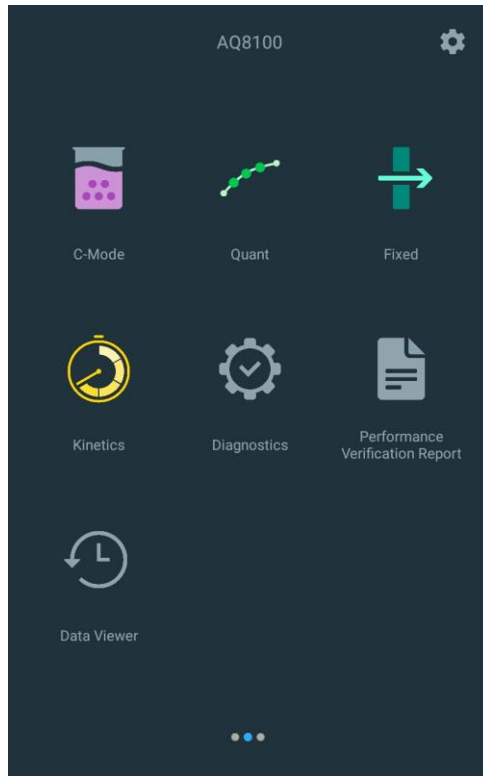
## Pantalla táctil del instrumento

La pantalla táctil del instrumento tiene 3 pantallas para navegar y se puede deslizar de izquierda a derecha. A continuación se muestran las tres pantallas de interfaz del usuario por las que se puede navegar deslizando hacia la izquierda o hacia la derecha. En cada pantalla aparecen una serie de iconos de aplicaciones que se describen de forma breve a continuación. Al seleccionar una aplicación, se dirige al usuario a una pantalla de “Application Home” (Inicio de aplicación). Es posible seleccionar y ajustar los métodos. Se pueden crear nuevos métodos. Se pueden revisar los diagnósticos y los datos del experimento. Se puede acceder al menú Settings (Ajustes) desde cualquier pantalla pulsando en el engranaje que hay en la esquina superior derecha.

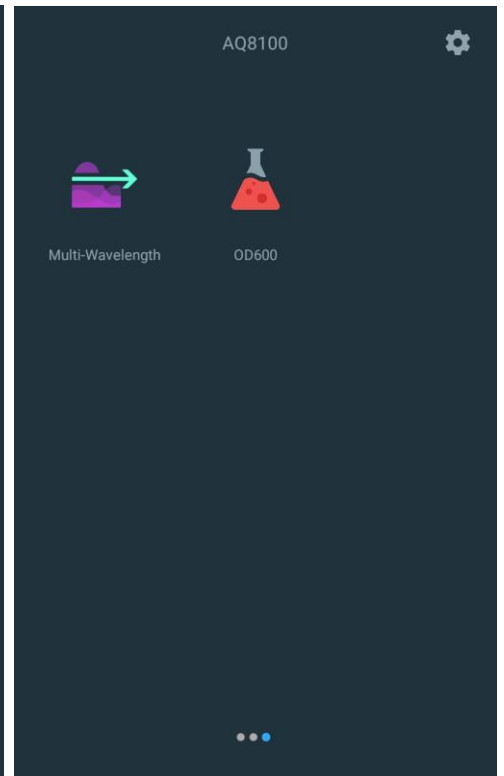
SCREEN 1



SCREEN 2



SCREEN 3



METHODS: AquaMate water method libraries  
 SCAN: ABS or %T, min, max, interval, and speed.  
 LIVE DISPLAY: ABS or %T at specified wavelength.

C-MODE: 1-point cal. @ select  $\lambda$  and units.  
 QUANT: Multi-point cal. curve development.  
 FIXED: Dual -  $\lambda$  and factor measurements.  
 KINETICS - time based experiments  
 DIAGNOSTICS: review verification test reports.  
 PERFORMANCE VERIFICATION REPORTS  
 DATA VIEWER: Logged experimental data.

MULTI-WAVELENGTH: multi- $\lambda$  scanning  
 OD600: reserved

## Conexiones del instrumento

### Conexiones eléctricas



- Interruptor de encendido/apagado
- 12 V CC: conecte el cable de la fuente de alimentación aquí
- Conector de accesorio: reservado para futuros accesorios opcionales
- Puertos USB-A: consulte los accesorios opcionales a continuación
- Puerto de red/Ethernet: conecte un cable estándar de Ethernet (RJ45-RJ45) entre este puerto y un puerto de red para comunicarse con la red del edificio
- Un solo USB-A admite dispositivos de memoria flash para el almacenamiento de métodos y datos
- El USB-A doble admite la conexión a un ordenador con Windows que ejecute un software de control remoto opcional, un teclado y un ratón
- Exportar datos a la red o al ordenador a través de Ethernet o del adaptador wifi USB (no mostrado)
- Imprimir a través de USB, Ethernet o adaptador wifi USB (no mostrado)

**Advertencia:** Evite riesgos de descarga eléctrica. Apague siempre el instrumento y desconéctelo de la toma de corriente o de la regleta antes de desenchufar el cable de alimentación del conector del instrumento.

### Accesorios opcionales

Los puertos USB admiten los siguientes dispositivos periféricos:

- Impresora

## Compartimiento de muestras

Retire toda la cinta adhesiva del exterior del instrumento y del interior del compartimento de muestras.

### Compartimiento de muestras de AQ7100 y AQ8100



Levante aquí



Imán de cierre

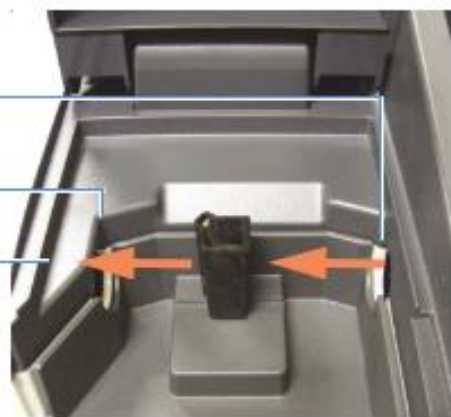
Las bisagras de par constante de gran durabilidad mantienen la tapa en cualquier ángulo

El imán en la parte delantera mantiene la tapa cerrada para excluir la luz cuando se baja la puerta

Ventana del monocromador

Lente de detección

Trayectoria del haz de luz



La ventana y la lente protegen la óptica interior de derrames y vapores.

Postes de alineación de la bandeja

Drenaje



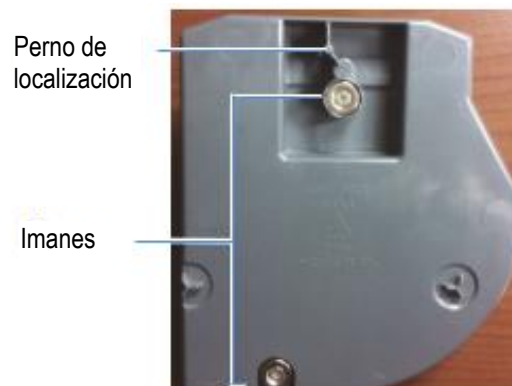
La bandeja de soporte de muestras se alinea con los postes en la placa base.

El exceso de derrames se escurre en la mesa de trabajo.

## Portaceldas individual



Soporte para cubetas estándar de 10 mm



Parte inferior de un portaceldas individual

### Características de la bandeja

- Capacidad para contener derrames hasta 150 ml
- Se puede extraer tirando hacia arriba del portaceldas
- Se puede lavar en el fregadero o en el lavavajillas. Se debe secar rápidamente.

**AVISO** Limpie la bandeja con agua y un detergente suave. Se puede utilizar etanol y alcohol isopropanol en caso necesario, pero no empapar la bandeja en alcohol. No permita que la bandeja entre en contacto con acetona, clorocarburos o cualquier otro disolvente orgánico agresivo. El plástico PC-ABS se ablandará y perderá el color.

### Extracción: agarre el portaceldas y levántelo hacia arriba y hacia delante



Inserción: deje que el imán delantero encaje. Baje el portaceldas en su lugar y deje que el imán trasero guíe y encaje



## Soportes de muestras opcionales

Disponibilidad de bandejas portaceldas equipadas para colocar otros tipos de celdas y muestras. Se insertan y extraen de la misma forma que el portaceldas estándar.

Soporte de tubos de ensayo



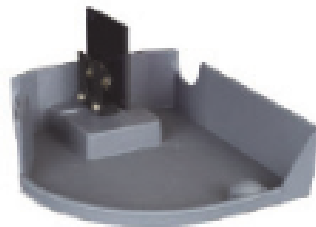
Adaptador de tubos de ensayo altos



Portaceldas rectangular de paso óptico largo



Portafiltros



## Repuesto del portaceldas

Los accesorios del portaceldas y el portafiltros ajustables se suministran sin bandeja.



Afloje el tornillo cautivo y la base del portaceldas para extraerlo. Coloque el nuevo soporte de muestras del mismo modo.

## Impresora opcional

Si la unidad se proporciona con una impresora opcional, siga los siguientes pasos y, a continuación, consulte el Capítulo 11 para configurar la impresora con la pantalla táctil.

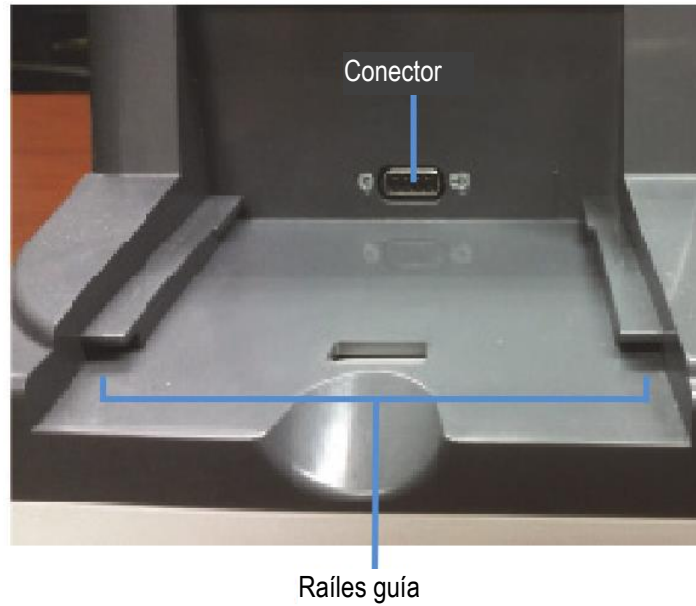
1. Extraiga la cubierta de la carcasa de la impresora.
  - a. Utilice la sujeción para el dedo
  - b. Tire hacia usted y levante.



2. Cargue papel en la impresora opcional.



3. Inserte la impresora en el espectrofotómetro AquaMate desde la parte trasera del instrumento



4. Observando la parte inferior de la impresora, alinee el rail guía en la impresora con el rail guía en el espectrofotómetro AquaMate

#### Parte inferior de la impresora



5. Empuje la impresora hacia delante hasta que los conectores estén completamente conectados. Se escuchará un sonido de acople una vez los conectores se hayan ajustado correctamente.



Deslizamiento hacia delante



Impresora ajustada completamente

## Selección y colocación de viales y cubetas

El rango de longitud de onda compatible para los distintos tipos de viales y cubetas depende del material utilizado. La longitud de paso de los tubos de ensayo no está tan bien definida como la de las cubetas cuadradas.

Tipo de vial/cubeta	Rango de longitud de onda
Vidrio óptico	De 360 nm a >1100 nm
Vidrio de borosilicato	De 330 nm a >1100 nm
Cuarzo	De 190 nm a >1100 nm
<b>Desechable:</b>	
Poliestireno	>340 nm
Metacrilato	>300 nm
Acrílico	>280 nm
UV transparente	>220 nm

**Nota:** Consulte las especificaciones del fabricante y trabaje con el rango recomendado.

Coloque los viales y las cubetas de forma que los lados transparentes estén orientados hacia el haz de luz, un lado transparente hacia la parte delantera del instrumento y el otro hacia la parte trasera.

**Nota:** Coloque siempre los viales en el instrumento en la misma orientación en el haz de luz. Una marca de alineación en el vial sirve de ayuda para orientar el vial de forma consistente y correcta.

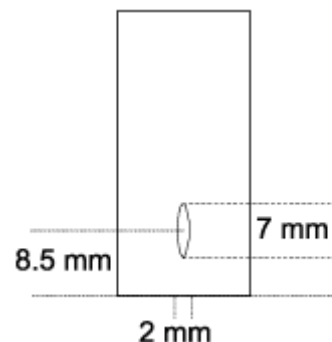
Cuando se usan cubetas de apertura pequeña (poco volumen):

- Utilice siempre cubetas con enmascaramiento negro
- Utilice la misma cubeta para el blanco y las muestras

## Dimensión en Z

La siguiente figura ilustra la posición del haz de luz en el instrumento. Las especificaciones del haz de luz se muestran a continuación.

- Distancia desde la parte inferior del vial o la cubeta hasta el centro del haz (dimensión en Z): 8,5 mm
- Dimensiones del haz: 2 mm (ancho) por 7 mm (largo)



# 3

## CAPÍTULO 3 **Configuración y pantalla táctil del instrumento Orion AquaMate y características**

### **Navegación en la pantalla del instrumento**

A continuación se muestran las tres pantallas de interfaz del usuario por las que se puede navegar en Screen 1 (Pantalla 1), Screen 2 (Pantalla 2) y Screen 3 (Pantalla 3) deslizando hacia la izquierda o hacia la derecha. En cada pantalla aparecen una serie de iconos de aplicaciones que se incluyen en una leyenda para describir de forma breve cada aplicación.

Al seleccionar una aplicación, se dirige al usuario a una pantalla de “Application Home” (Inicio de aplicación). Es posible seleccionar y ajustar los métodos. Se pueden crear nuevos métodos. Se pueden revisar los diagnósticos y los datos del experimento y se pueden ver, generar y exportar informes de verificación del rendimiento.

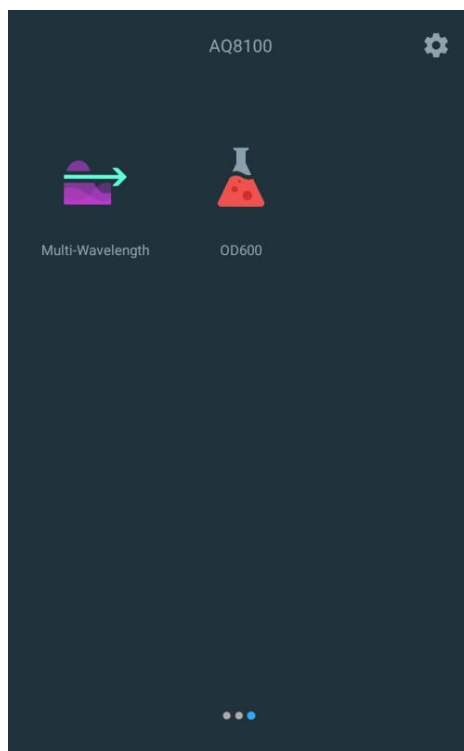
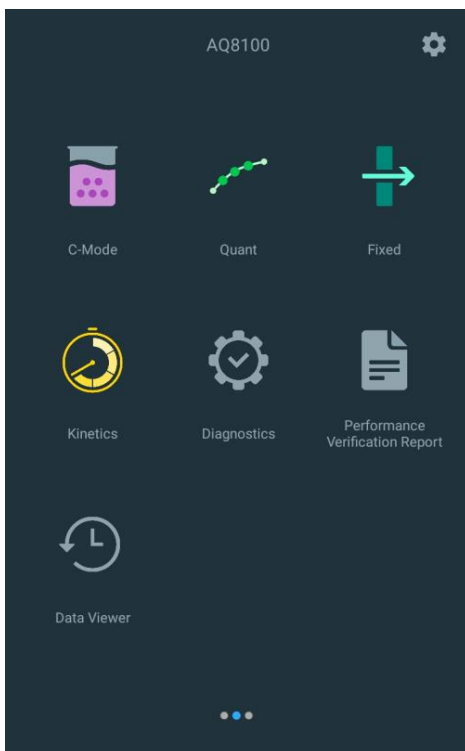
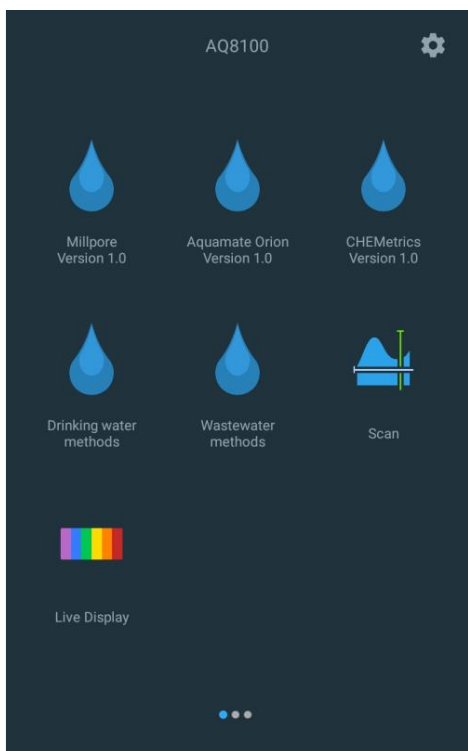
DESGLIZAR hacia la derecha o izquierda entre pantallas















SCREEN 1

SCREEN 2

SCREEN 3



-  METHODS: AquaMate water method libraries
-  SCAN: ABS or %T, min, max, interval, and speed.
-  LIVE DISPLAY: ABS or %T at specified wavelength.
-  C-MODE: 1-point cal. @ select  $\lambda$  and units.
-  QUANT: Multi-point cal. curve development.
-  FIXED: Dual -  $\lambda$  and factor measurements.
-  KINETICS - time based experiments
-  DIAGNOSTICS: review verification test reports.
-  PERFORMANCE VERIFICATION REPORTS
-  DATA VIEWER: Logged experimental data.
-  MULTI-WAVELENGTH: multi- $\lambda$  scanning
-  OD600: reserved



## Familiaridad con la interfaz de usuario

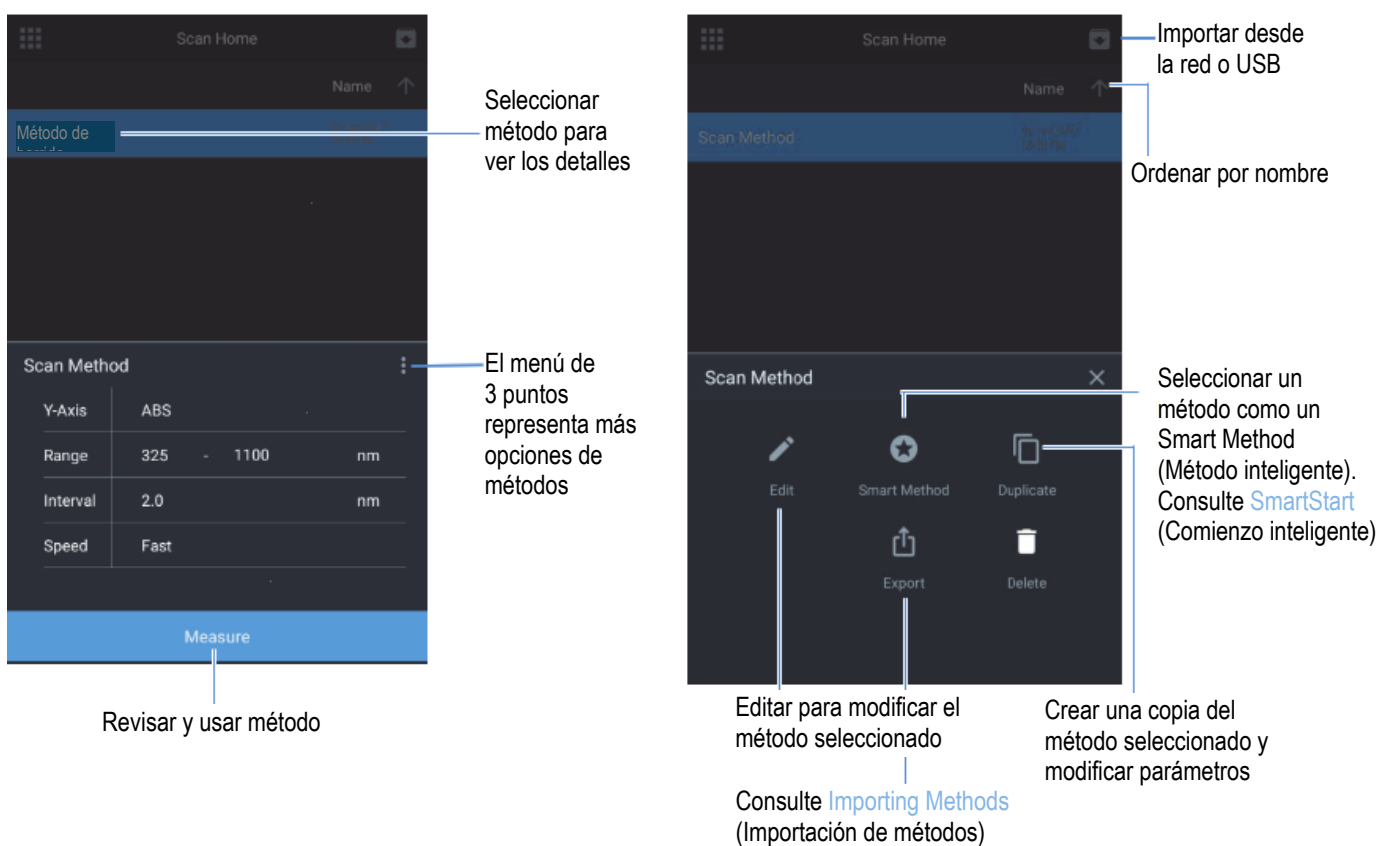
La interfaz de usuario es un dispositivo de pantalla táctil y muy parecida a las características de cualquier tableta inteligente. Los **puntos de contacto azules** activos son zonas donde se pueden realizar selecciones y ediciones.

Por ejemplo, en la siguiente imagen, cuando se utiliza una aplicación SCAN (Barrido), al pulsar en el nombre del método aparecerá el teclado para editarlo. Al pulsar en la longitud de onda mínima o máxima aparecerá un teclado de longitud de onda. Al pulsar en los campos de rango o velocidad, aparecerán los teclados emergentes respectivos para editar el método o el experimento. Por último, hay disponible un icono de disquete para guardar el método con el campo y el nombre editados. Otras zonas donde buscar son los iconos de puntos suspensivos que extenderán el acceso a características de edición y más.



Esta sección utiliza la aplicación Scan (Barrido) como ejemplo. Tal y como se muestra, al usar los puntos suspensivos se abren campos adicionales para el método guardado que permiten lo siguiente:

- Revisiones de métodos
- Selección del Smart Method (Método inteligente) para el modo Smart Method (Método inteligente)
- Exportación de métodos
- Duplicación de métodos (para posiblemente mantener el método original intacto)
- Eliminación del método (solo para métodos de biblioteca sin gotas)

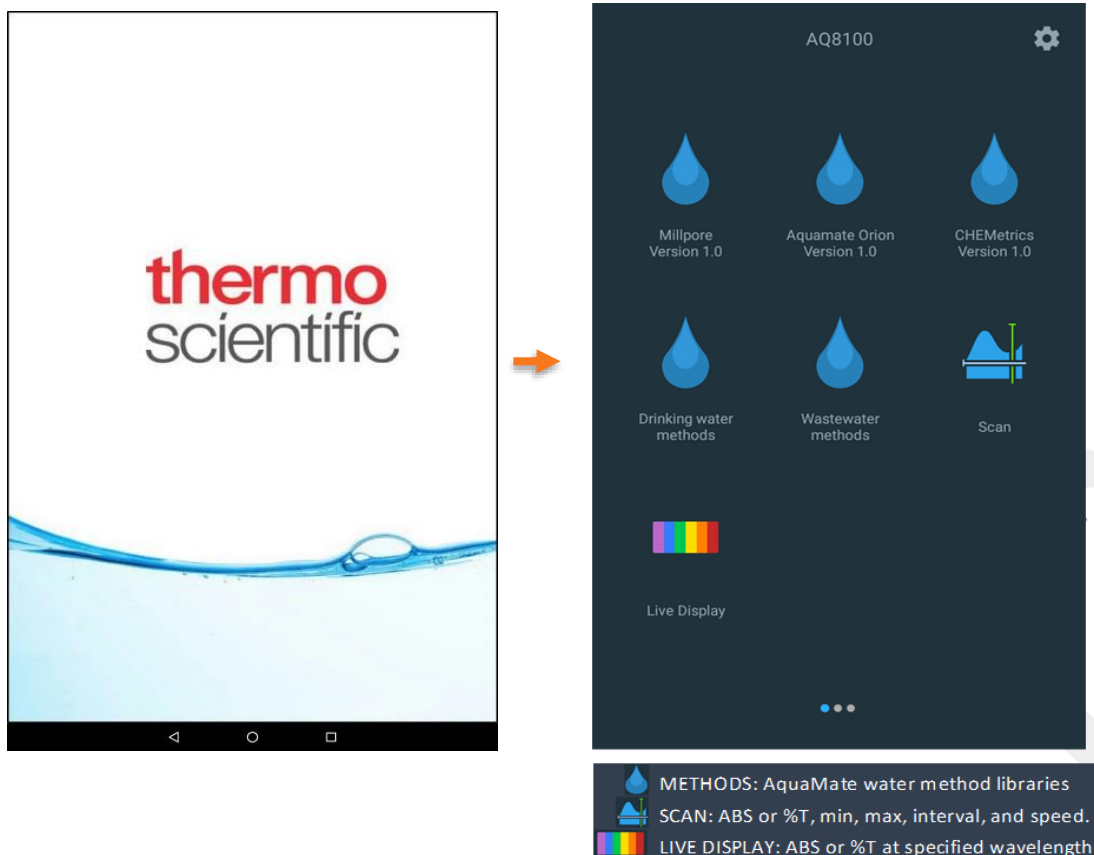


# Contenido de la interfaz de usuario

## Pantalla 1 Pantalla de inicio

Screen 1 (Pantalla 1) aparece después de que desaparezca la pantalla de presentación de Thermo Scientific tras el inicio. La interfaz de usuario de la pantalla táctil se basa en la tecnología de dispositivos inteligentes. Una aplicación se selecciona pulsando el icono correspondiente. Las siguientes aplicaciones se encuentran en Screen 1 (Pantalla 1):

- DROPLETS (Gotas): cinco (5) carpetas de gotas con sus respectivos métodos de agua. Cualquier método identificado con una aprobación reglamentaria se duplica en las carpetas de gotas Drinking water (Agua potable) o Wastewater (Agua residual) Se proporcionan los números de versión de las carpetas de gotas.
- SCAN (Barrido): se trata de un barrido de múltiples longitudes de onda, donde se selecciona la absorción (ABS) o el porcentaje de transmisión (%T) a través de un rango de longitud de onda seleccionable y velocidad y resolución de rango seleccionables.
- Live Display (Presentación en vivo): es una aplicación interactiva de barrido continuo en tiempo real. No se guardan datos reales. Se muestran la ABS o el %T en tiempo real.



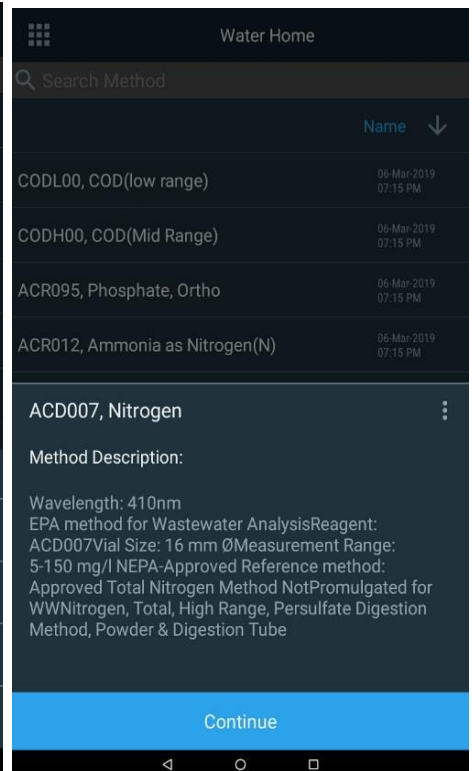
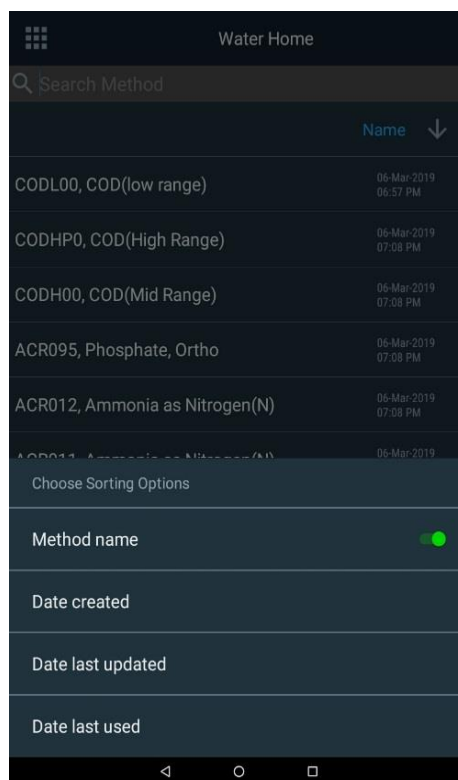
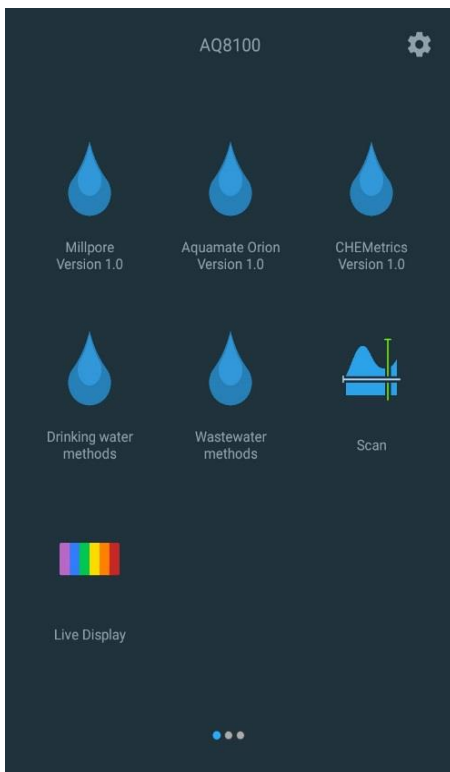
## Carpetas de gotas

Existen tres carpetas de gotas principales de métodos de agua y dos carpetas reglamentarias:

1. AquaMate Orion
2. Merck/Millipore
3. Chemetrics
4. Wastewater (Aguas residuales) (reglamentaria)
5. Drinking Water (Agua potable) (reglamentaria)

Cualquier método de agua AquaMate que se cualifique como método Wastewater (WW, Agua residual) o Drinking Water (DW, Agua potable) reglamentario se duplica dentro de la respectiva carpeta WW o DW. En cada carpeta se puede buscar por el nombre del método numérico o el parámetro. Por ejemplo, puede buscar por AC2002 o por Alkalinity-M. También puede ordenar por nombre del método, fecha de creación, fecha de última actualización o fecha del último uso.

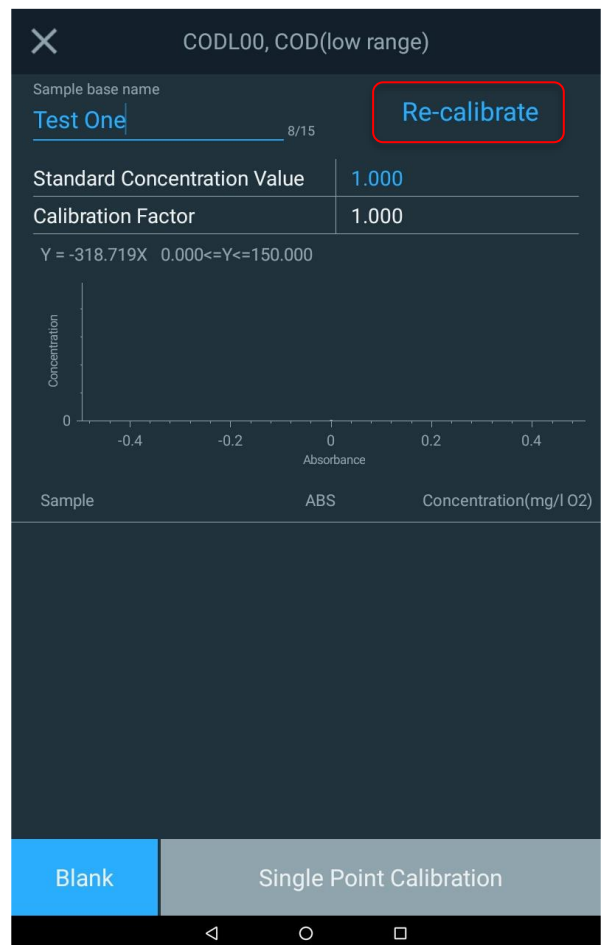
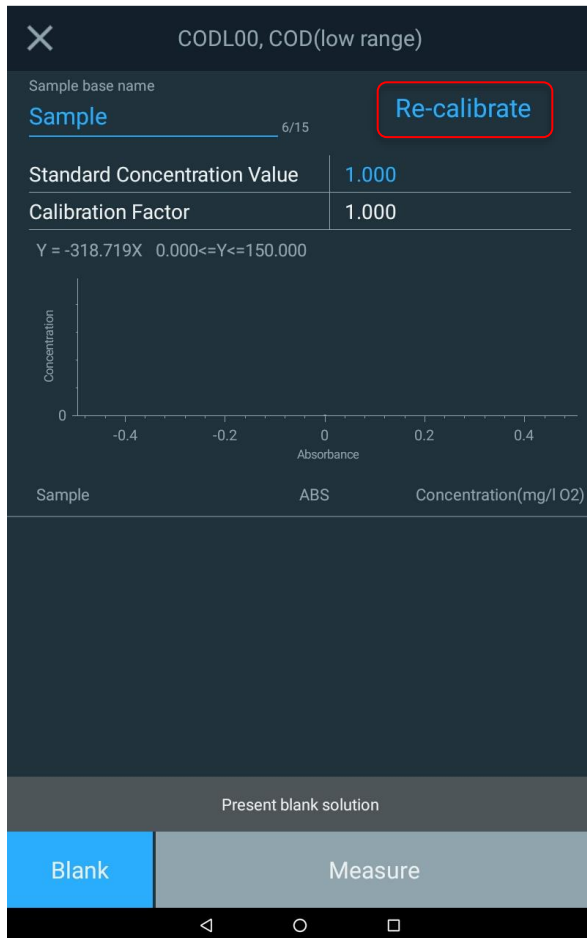
**NOTA: Cada descripción del método proporciona la longitud de onda, el tamaño del vial adecuado y el rango de medición. Si se utiliza el tamaño del vial incorrecto los resultados podrían ser inexactos.**



**Nota:** Consulte la descripción del método para conocer la capacidad de medición de cada método. El instrumento informará de los valores fuera de las capacidades del rango establecido que podrían ser inaceptables para el objetivo específico del usuario o para los requisitos de información reglamentaria.

### Métodos de gotas de agua: ajuste de un solo punto

Los métodos de prueba de agua pueden ajustarse mediante un ajuste de calibración de un solo punto. En el siguiente ejemplo se selecciona un método y antes de Blank and Measure (Blanco y medida), seleccione la opción Re-Calibrate (Recalibrar) para realizar un ajuste de un solo punto según el valor de concentración estándar que ha introducido el usuario. De este modo se actualizará el campo Calibration Factor (Factor de calibración) Se recomienda realizar este procedimiento cada vez que se utilice un nuevo lote de reactivos para tener en cuenta las variaciones en la composición del reactivo entre lotes y otros factores que afectan a la exactitud de un método con curva de calibración fija.



### Métodos de agua en varias unidades

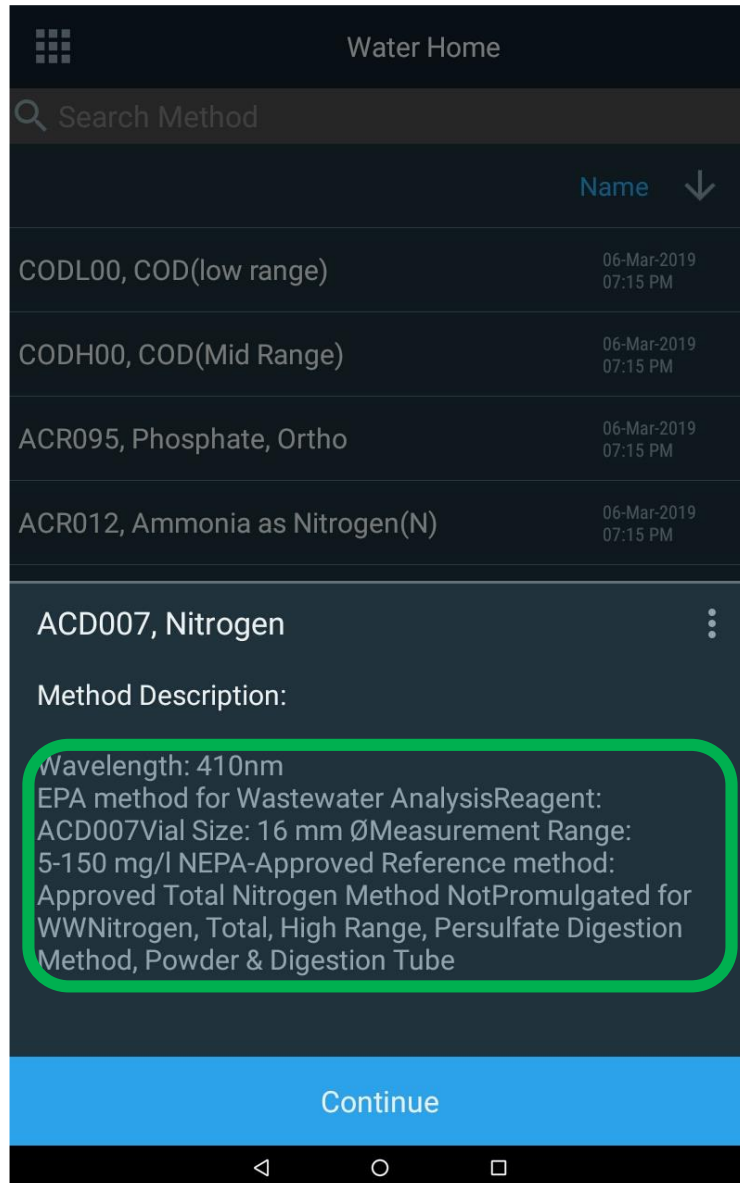
Existen varios métodos de agua que pueden dar resultados en varias unidades de medida a la vez. En el siguiente ejemplo se pueden observar tres unidades de medida que pueden proporcionarse.



### Métodos de agua reglamentarios

En las bibliotecas de los métodos Drinking Water (Agua potable) y Wastewater (Agua residual), el usuario puede leer la descripción del método al seleccionar el mismo. Se incluirá una descripción del método reglamentario.

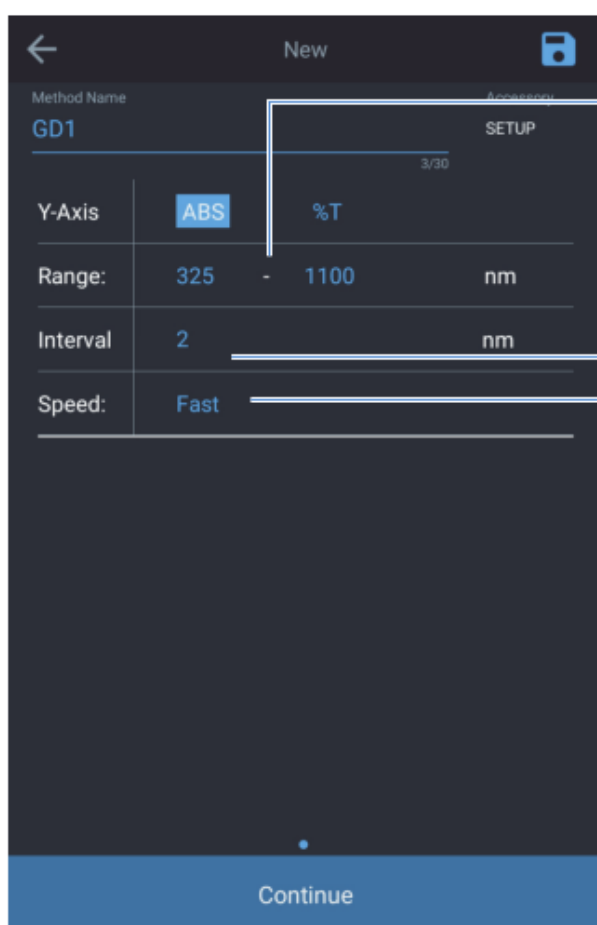
**NOTA: El rango del método reglamentario podría estar limitado a un rango distinto al propio método AquaMate.**



## Aplicación SCAN (Barrido)

SCAN (Barrido) consiste en un barrido de múltiples longitudes de onda, donde se selecciona la absorción (ABS) o el porcentaje de transmisión (%T) a través de un rango de longitud de onda seleccionable y velocidad y resolución de rango seleccionables. El valor de SCAN (Barrido) es evaluar las características de absorción o transmisión de una muestra o de una muestra con reactivo. Resulta valioso al determinar cuál es la mejor longitud de onda para establecer un nuevo método.

Se pueden crear métodos de barrido de muestras personalizados para la caracterización de muestras, aunque en este paso no se realicen mediciones de concentración.



Scan range (Rango de barrido):

Entre 190 nm y 1100 nm para UV-VIS

Entre 325 nm y 1100 nm para instrumentos Vis

Interval (Intervalo):

Especifica la frecuencia con la que el instrumento obtendrá una medición.

Según esta ilustración, se recogerán datos cada 2 nm.

Las velocidades de barrido Fast (Rápida), Medium (Media) y Slow (Lenta) limitan el número de opciones de intervalos de datos que se ofrecen.

Speed	Interval Options
Fast	5 nm, 2 nm
Medium	5 nm, 2 nm, 1 nm
Slow	5 nm, 2 nm, 1 nm, 0.5 nm, 0.2 nm,

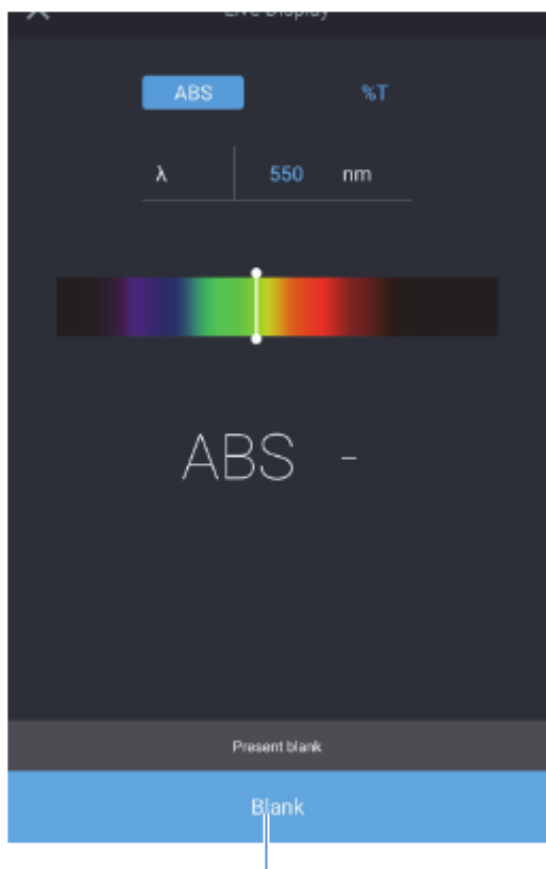


## Aplicación Live Display (Presentación en vivo)

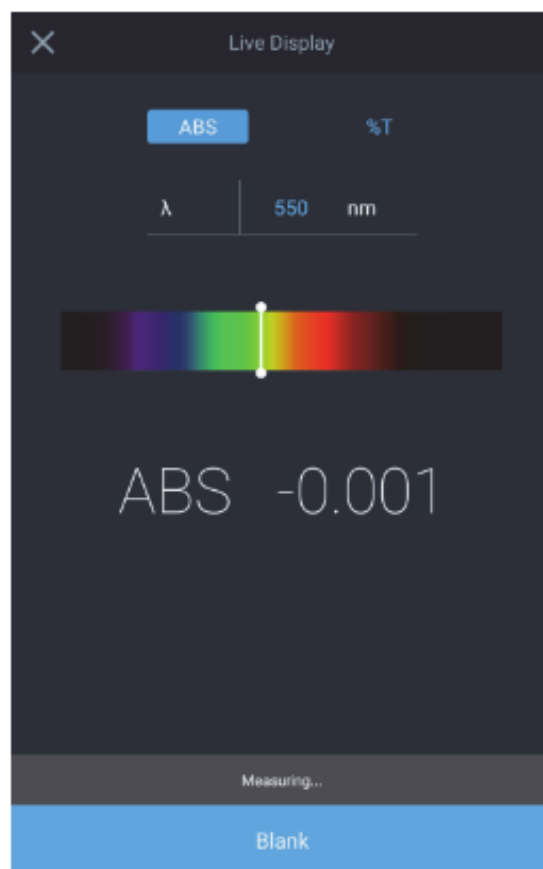
En el modo Live Display (Presentación en vivo), el instrumento realiza mediciones continuas de absorbancia (ABS) o transmisión (%T) en tiempo real en la única longitud de onda seleccionada.

Se puede editar la longitud de onda con la barra de ajuste de escala deslizante o pulsando en la longitud de onda azul para editar el valor directamente. Se puede seleccionar tanto ABS como %T. Cada vez que se haga un cambio, el sistema debe volver a realizar el blanco antes de permitir que continúen las lecturas de Live Display (Presentación en vivo).

Una vez que el instrumento haya realizado el blanco, el sistema proporcionará de forma automática mediciones continuas y en tiempo real hasta que se pulse la opción **X** en la esquina superior izquierda.



Primero debe realizarse el blanco del instrumento

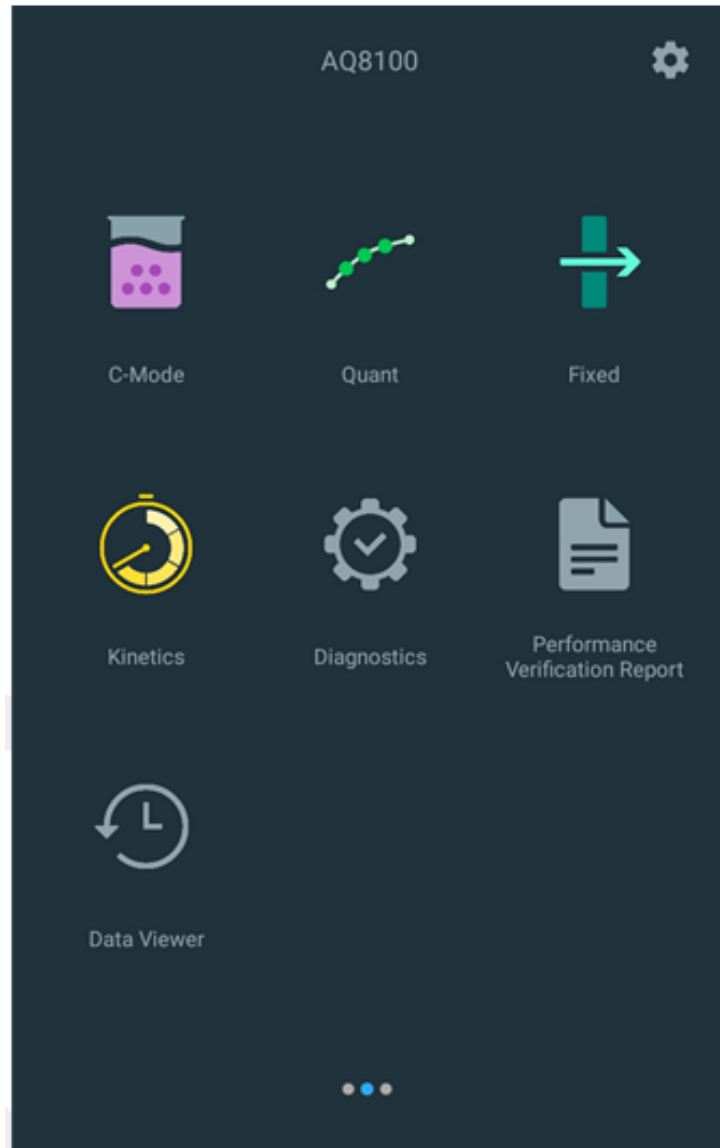









## Pantalla 2: desarrollo de métodos, diagnósticos y datos

En Screen 1 (Pantalla 1) deslice hacia la izquierda para ver Screen 2 (Pantalla 2). Cualquier aplicación se selecciona pulsando el icono correspondiente. Las siguientes aplicaciones se encuentran en Screen 2 (Pantalla 2):

- **C-Mode** (Modo C): seleccione una longitud de onda, introduzca una concentración estándar conocida y seleccione las unidades de medida. Mediante el blanco y la medición del estándar, se calcula y se obtiene resultado de un informe de un solo punto de calibración de ABS y el factor de calibración calculado.
- **Quant** (Cuant.): es una aplicación de desarrollo de curvas de calibración. El usuario puede seleccionar la fecha de caducidad, la longitud de onda, la longitud de onda de referencia, la ecuación, las unidades de concentración e introducir los estándares conocidos que se utilizarán para desarrollar la curva. **Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para medir la concentración de muestras posteriores.**
- **Fixed** (Fijo): permite al usuario introducir un método de longitud de onda única o múltiple según los datos documentados de terceros, como ABS o %T, wavelength\_1 (longitud de onda 1), wavelength\_2 (longitud de onda 2), unidades de medida, y los factores de longitud de onda respectivos y una ecuación directa, aditiva, diferencial o radiométrica. **Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para medir la concentración de muestras posteriores.**
- **Kinetics** (Cinética): es un barrido activo a una longitud de onda fija seleccionada y a una longitud de onda de referencia opcional, durante un período fijo de tiempo con datos que se transmiten a intervalos y período de integración seleccionados. Cuando se alcanza el tiempo de experimento, termina el experimento. **Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para repetir un barrido cinético.**
- **Diagnostics** (Diagnóstico): activa una lista de comprobaciones de rendimiento que se pueden completar en el instrumento. Si un intervalo programado ha vencido, aparecerá un icono de un reloj rojo. Estos intervalos de comprobación dependen del protocolo del laboratorio. Al seleccionar una de las pruebas disponibles se puede ejecutar la comprobación del rendimiento.
- **Performance Verification Report** (Informe de comprobación del rendimiento): enumera la fecha y el número de experimentos de comprobación del rendimiento ejecutados en ese día. Al seleccionar ese día, los informes se despliegan y se puede seleccionar, ver e imprimir y/o exportar un informe.
- **Data Viewer** (Visor de datos): enumera la fecha y el número de experimentos de comprobación del rendimiento llevados a cabo en esa fecha. Al seleccionar ese día, los informes se despliegan y se puede seleccionar, ver e imprimir y/o exportar un informe.

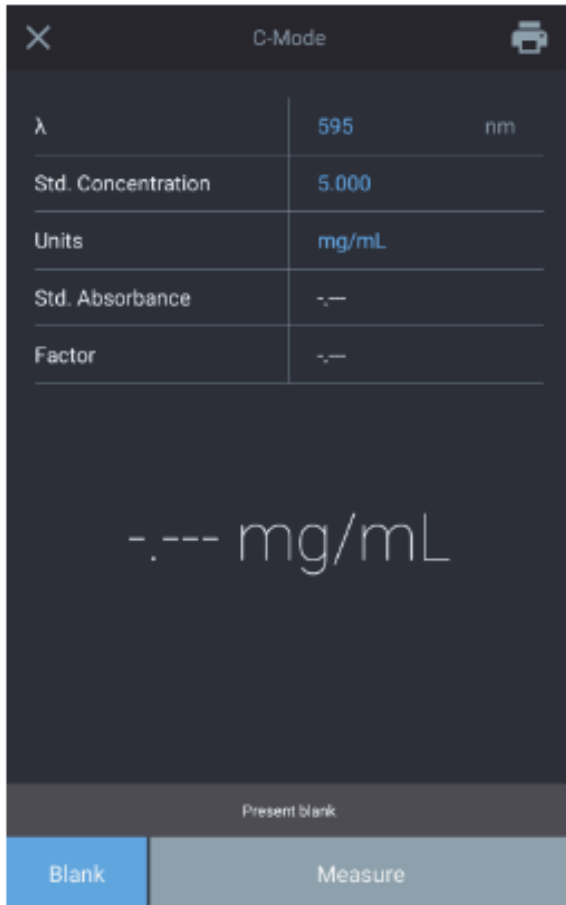
A continuación se muestra una imagen de Screen 2 (Pantalla 2) que se puede asociar con las descripciones anteriores. Se proporciona una leyenda en la parte inferior.



-  C-MODE: 1-point cal. @ select  $\lambda$  and units.
-  QUANT: Multi-point cal. curve development.
-  FIXED: Dual -  $\lambda$  and factor measurements.
-  KINETICS - time based experiments
-  DIAGNOSTICS: review verification test reports.
-  PERFORMANCE VERIFICATION REPORTS
-  DATA VIEWER: Logged experimental data.

## Modo C

El C-Mode (Modo C) permite al usuario seleccionar una longitud de onda, introducir una concentración estándar conocida y seleccionar las unidades de medida. Al realizar el blanco y la medición, el usuario habrá desarrollado una calibración de un solo punto e informará de la absorbancia y el factor necesarios para correlacionarla con el valor de concentración conocido que se ha introducido.



## Cuantificación

Quant (Cuant.) es una aplicación de desarrollo de curvas de calibración. El usuario puede seleccionar la fecha de caducidad, la longitud de onda, la longitud de onda de referencia, la ecuación, las unidades de concentración e introducir los estándares conocidos que se utilizarán para desarrollar la curva. Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para medir la concentración de muestras posteriores.

Esta ecuación determina el tipo de ecuación que se utiliza para ajustar los datos de la medición estándar

Permite seleccionar si se necesitan 1 o 2 réplicas

Permite seleccionar las unidades en las que se muestran y se imprimen las mediciones de las muestras

Permite guardar el método.

Permite añadir estándares y seleccionar el tipo de curva

Cuando se proporcionan suficientes valores únicos de concentración estándar, se activa el botón de calibración.

El número de valores únicos de concentración estándar se determina a partir de la ecuación del tipo de curva.

Se muestran la ecuación y el coeficiente r-cuadrado calculados.

Measure (Medir) se activa una vez que se han medido todos los estándares

Cambiar el tipo de curva para encontrar un nuevo ajuste. Se vuelve a calcular el valor de r-cuadrado

Nueva muestra

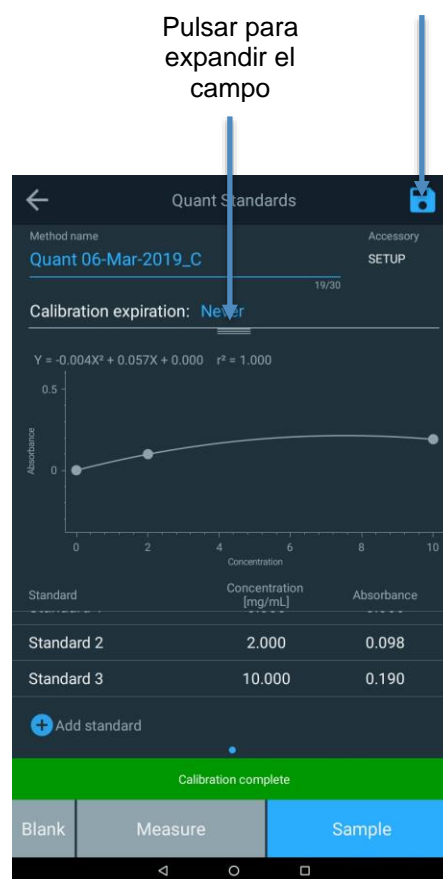
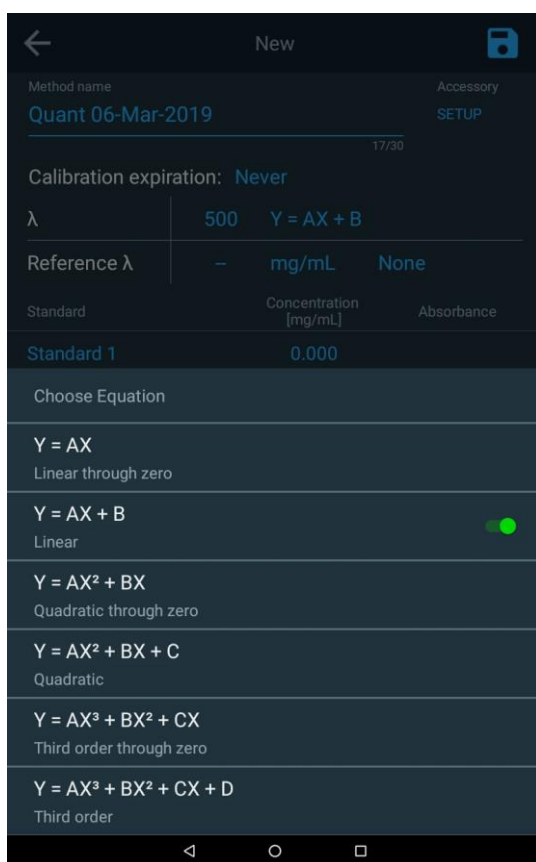
una vez finalizada la medición de muestras.

Permite añadir estándares y seleccionar el tipo de curva

## Opciones de cuant.

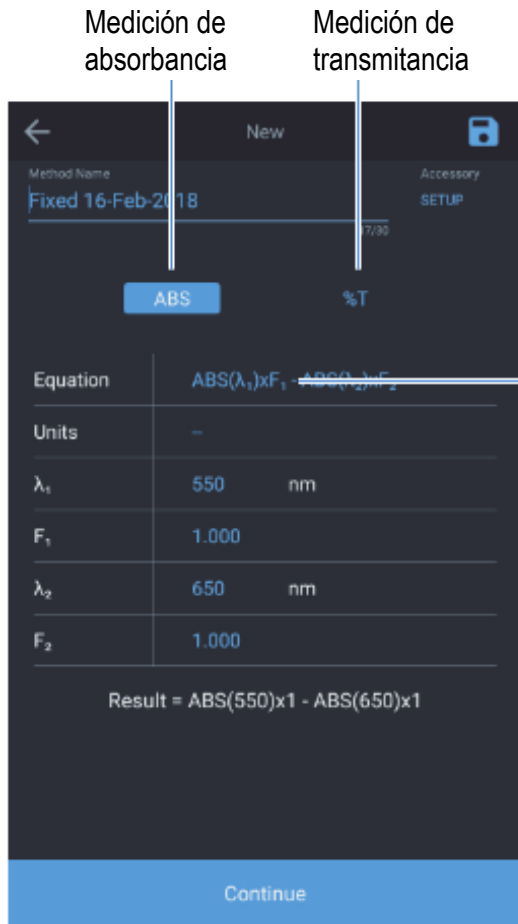
Pulsando en la ecuación que se muestra a la derecha de la longitud de onda, aparecerá una selección de ecuaciones. A medida que aumenta la complejidad de la ecuación, también lo hará el número de puntos necesarios. Seleccione la ecuación que considere más adecuada. Una vez finalizada la calibración multipunto, aparecerá la ecuación resultante y los resultados de la correlación ( $r^2$ ). Estos resultados se basan en la calidad del valor del blanco y en la exactitud de los estándares que se han preparado e introducido.

Asegúrese de guardar los resultados pulsando el icono de disquete azul situado en la esquina superior derecha.



## Desarrollo de métodos fijos

El método fijo permite al usuario introducir un método de longitud de onda única o múltiple según los datos documentados de terceros, como ABS o %T, wavelength\_1 (longitud de onda 1), wavelength\_2 (longitud de onda 2), unidades de medida, y los factores de longitud de onda respectivos y una ecuación directa, aditiva, diferencial o radiométrica. Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para medir la concentración de muestras posteriores.

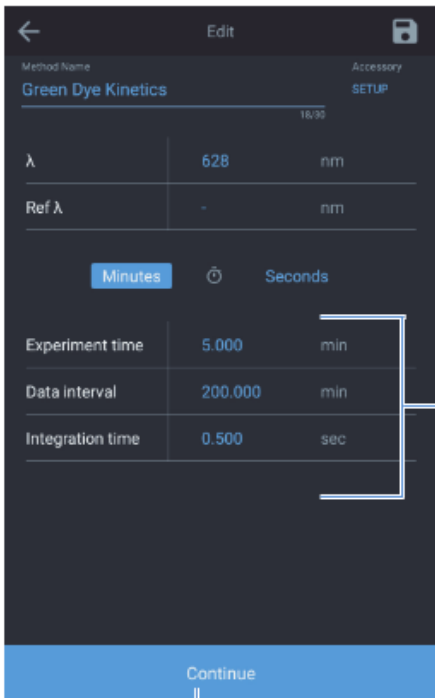


Seleccionar plantilla de ecuación

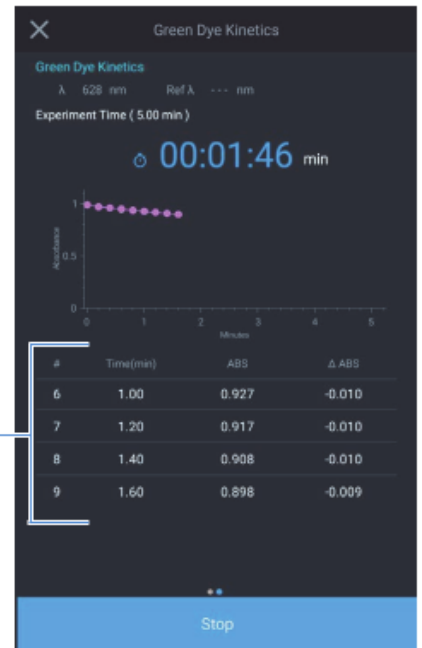
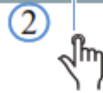
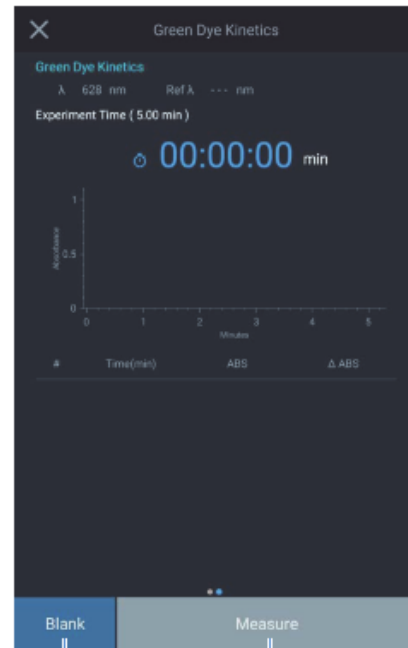


## Prueba del método cinético

La cinética es un barrido activo a una longitud de onda fija seleccionada y a una longitud de onda de referencia opcional, durante un período fijo de tiempo con datos que se transmiten a intervalos y a un período de integración seleccionados. Cuando se alcanza el tiempo de experimento, termina el experimento. Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para repetir un barrido cinético. Esta aplicación está concebida para ver la reacción o la descomposición de una muestra a lo largo del tiempo.



Cree un nuevo método con ajustes tal como se muestra



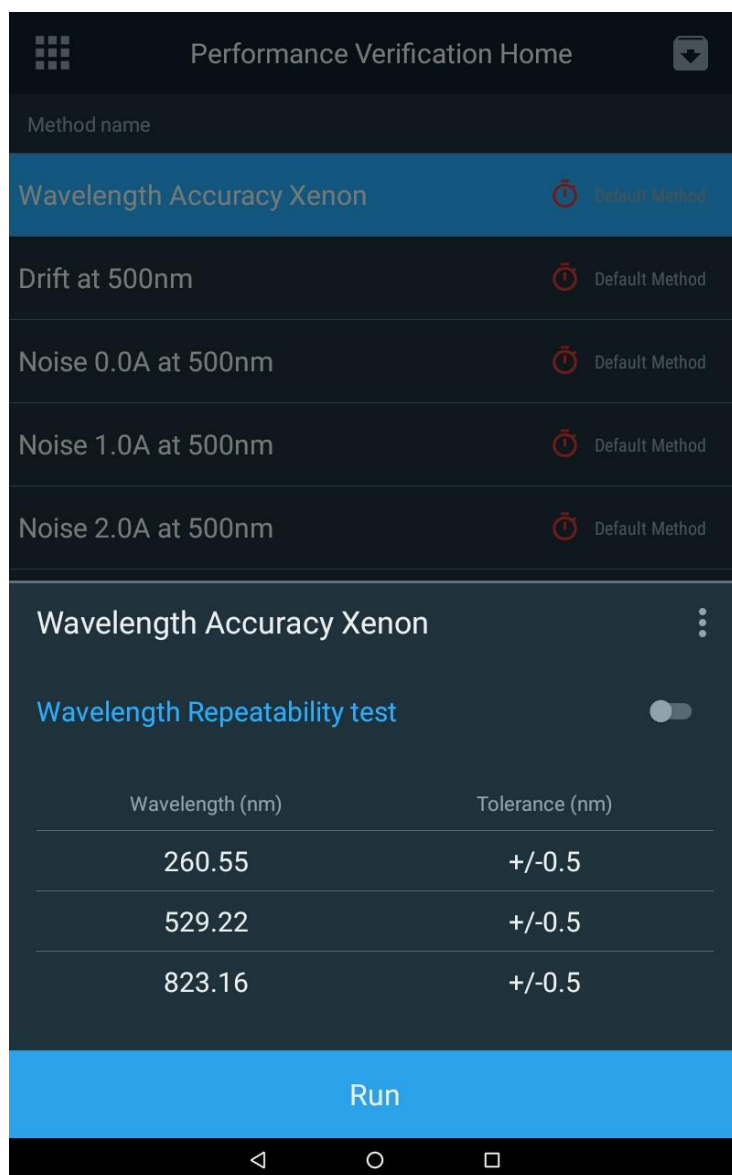
Observe que las mediciones se realizan por intervalos de tiempo



## Menú diagnóstico

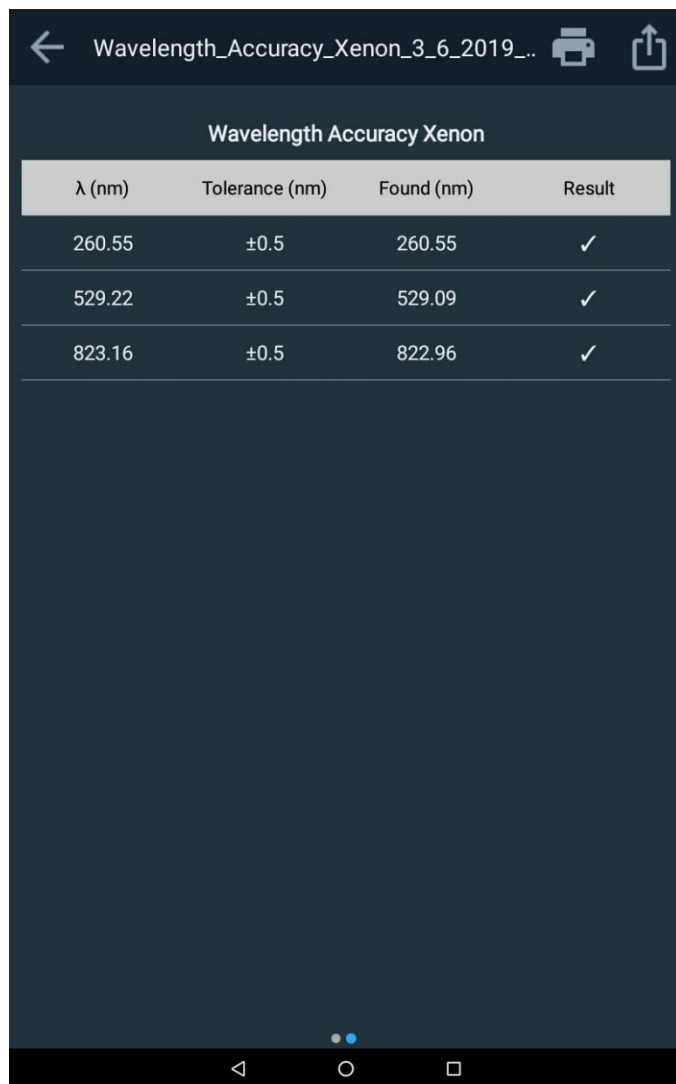
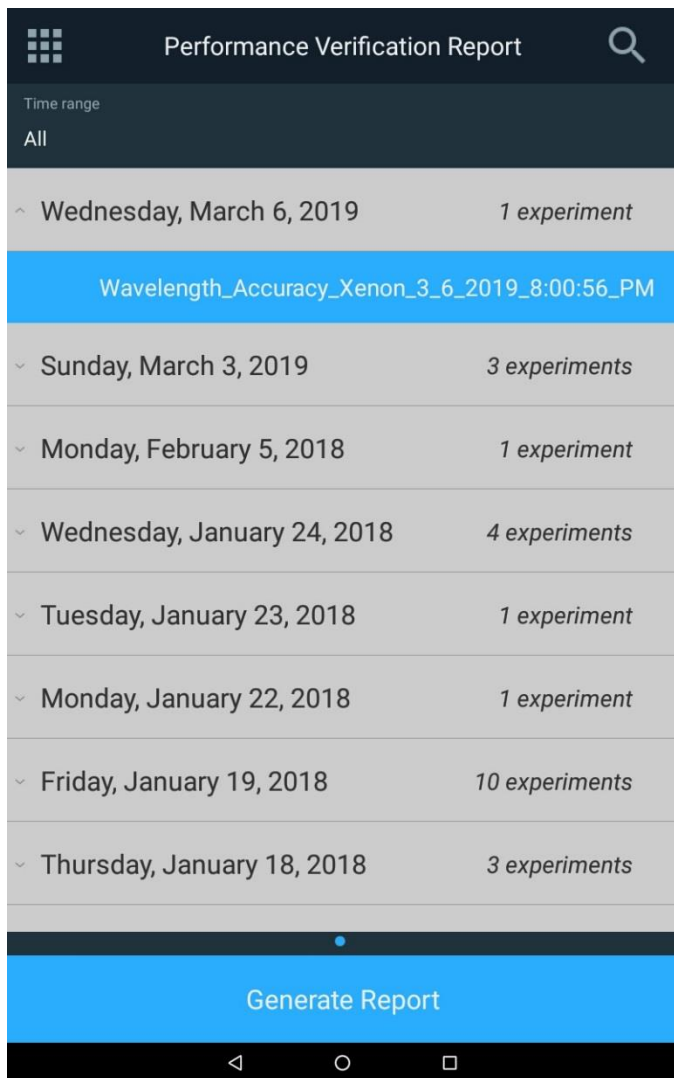
El menú Diagnostic (Diagnóstico) abre una lista almacenada de comprobaciones de rendimiento que se pueden completar en el instrumento. Si un intervalo programado ha vencido, aparecerá un icono de un reloj rojo. Estos intervalos de comprobación dependen del protocolo del laboratorio. Al seleccionar una de las pruebas disponibles se puede ejecutar la comprobación del rendimiento. Las pruebas que no requieren de accesorios adicionales son:

- Wavelength Accuracy (Exactitud de la longitud de onda)
- Drift at 500 nm (Derivación a 500 nm)
- Noise 0.0A at 500 nm (Ruido 0,0 A a 500 nm)
- Baseline Flatness (Planicidad de línea de base)



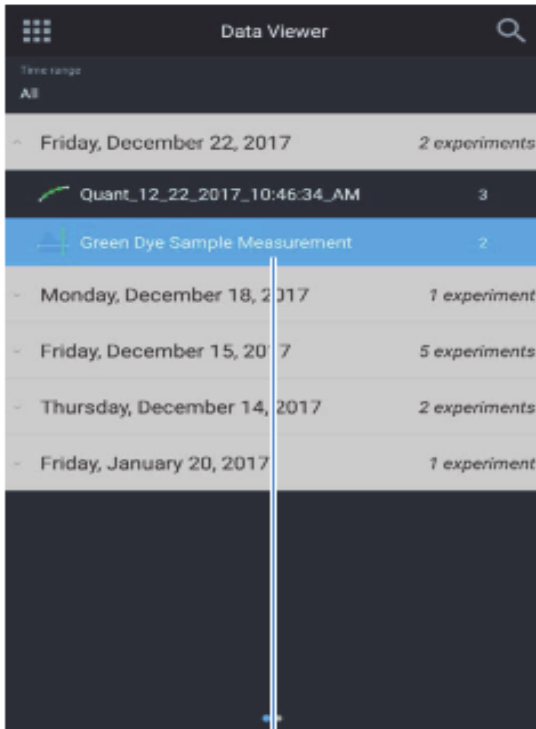
## Informe de verificación del rendimiento

Al seleccionar Performance Verification Report (Informe de verificación del rendimiento) se enumera la fecha y el número de experimentos de comprobación del rendimiento ejecutados en ese día. El informe se muestra una vez se selecciona dicho día y destacando un experimento específico. Estos informes se despliegan y se puede seleccionar, ver e imprimir y/o exportar un informe.



## Visor de datos

Si se selecciona, el Data Viewer (Visor de datos) enumera la fecha y el número de experimentos de comprobación del rendimiento llevados a cabo en esa fecha. Al seleccionar ese día, los informes se despliegan y se puede seleccionar, ver e imprimir y/o exportar un informe. Puede ver el experimento y los datos gráficos tal y como aparecen en el día del experimento.



Seleccione los datos del experimento por su nombre



Se muestran la ecuación y el coeficiente r-cuadrado calculados

### Pantalla 3: longitud de onda múltiple y OD600

En Screen 2 (Pantalla 2), deslice hacia la izquierda para ver Screen 3 (Pantalla 3). Cualquier aplicación se selecciona pulsando el icono correspondiente. Las siguientes aplicaciones se encuentran en Screen 3 (Pantalla 3):

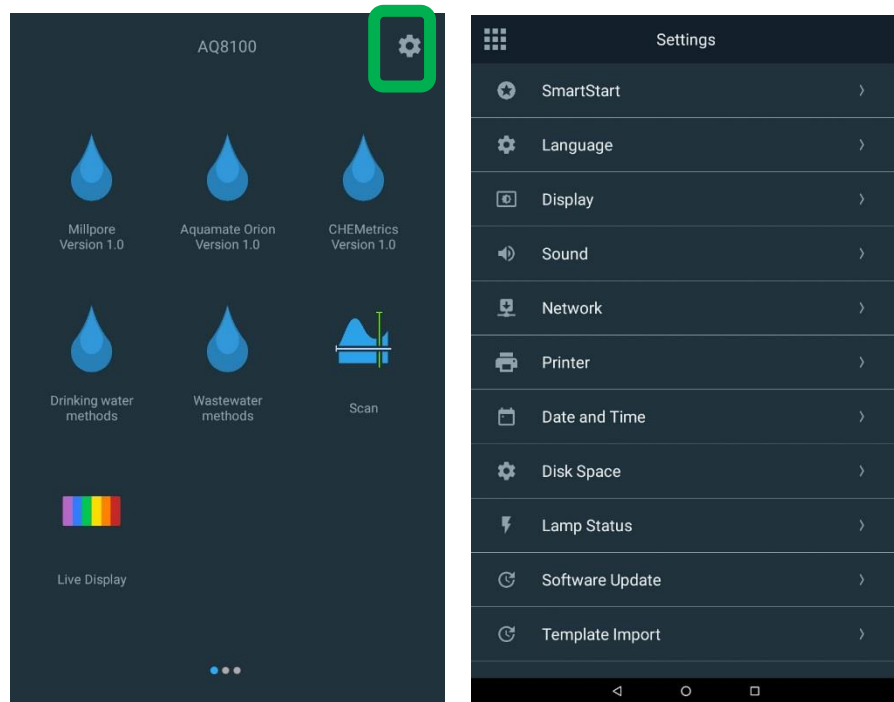
- **Multi-wavelength** (Longitud de onda múltiple): obtiene varias mediciones de longitud de onda fija. Se trata de una alternativa rápida al barrido cuando se conocen las longitudes de onda de interés.
- **OD600** : reservado

# Ajustes del instrumento

## Ajustes

Se puede acceder a los ajustes del instrumento desde cualquier pantalla principal pulsando en el engranaje que hay en la esquina superior derecha. Desde la ventana Settings (Ajustes), el usuario puede:

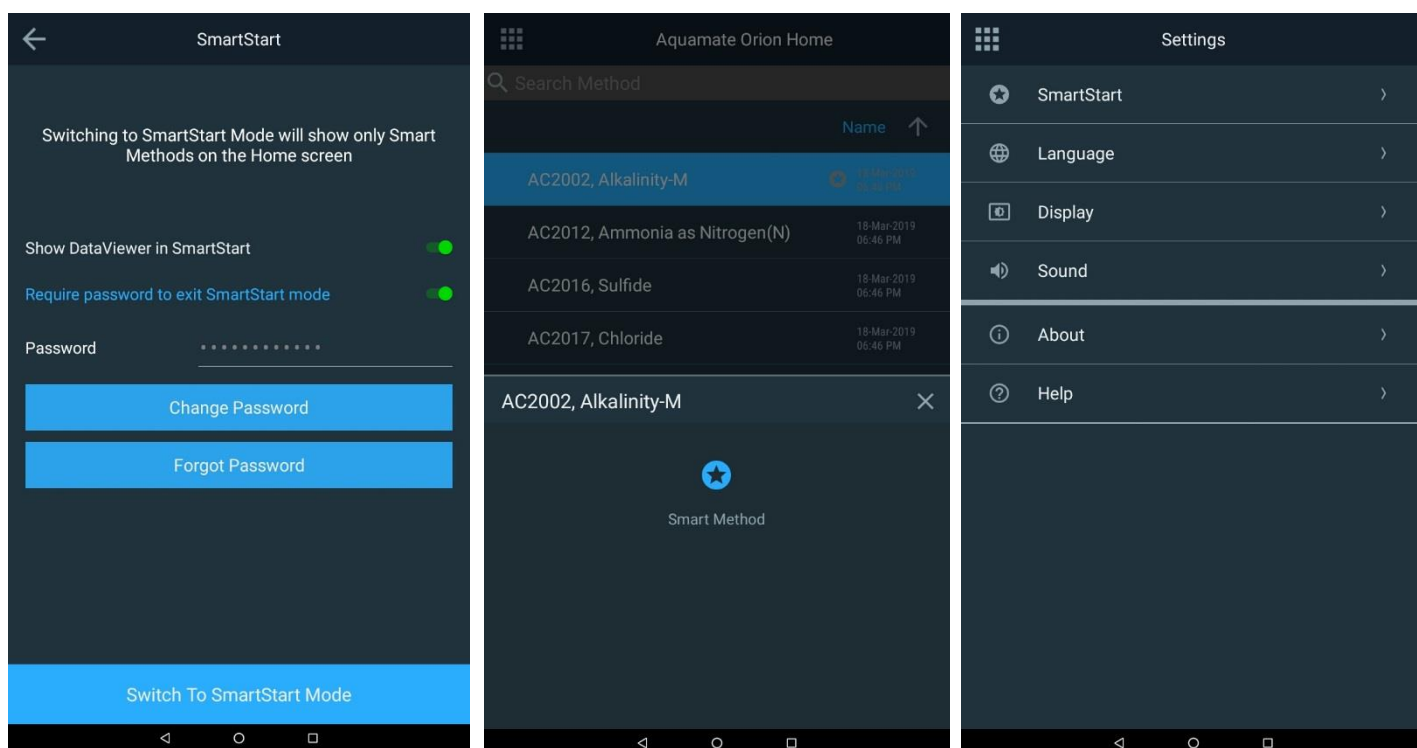
- Smart Start (Inicio inteligente): la activación solo mostrará Smart Methods (Métodos inteligentes) en Home Screen (Pantalla de inicio).
- La opción Language (Idioma) permitirá al usuario seleccionar entre inglés, alemán, italiano, español, francés, portugués y varios idiomas asiáticos
- Las opciones Display (Pantalla) y Sound (Sonido) ajustarán las respectivas intensidades
- La opción Network (Red) permitirá la configuración de wifi y Ethernet
- La opción Printer (Impresora) activará la configuración de la red o de la impresora térmica opcional
- Date and Time (Fecha y hora)
- Disk Space (Espacio de disco)
- Lamp Status (Estado de la lámpara): se trata en la sección de mantenimiento
- Software Update (Actualización de software)



## SmartStart (Inicio inteligente)

Las siguientes características pertenecen a SmartStart (Inicio inteligente):

- Solo muestra métodos etiquetados como SmartStart (Inicio inteligente).
- Muestra u oculta Data Viewer (Visor de datos)
- Bloquea el modo SmartStart (Inicio inteligente) con protección opcional por contraseña, por lo que limita al usuario a solo los métodos disponibles
- Tiene un menú Settings (Ajustes) abreviado para limitar los ajustes de configuración.

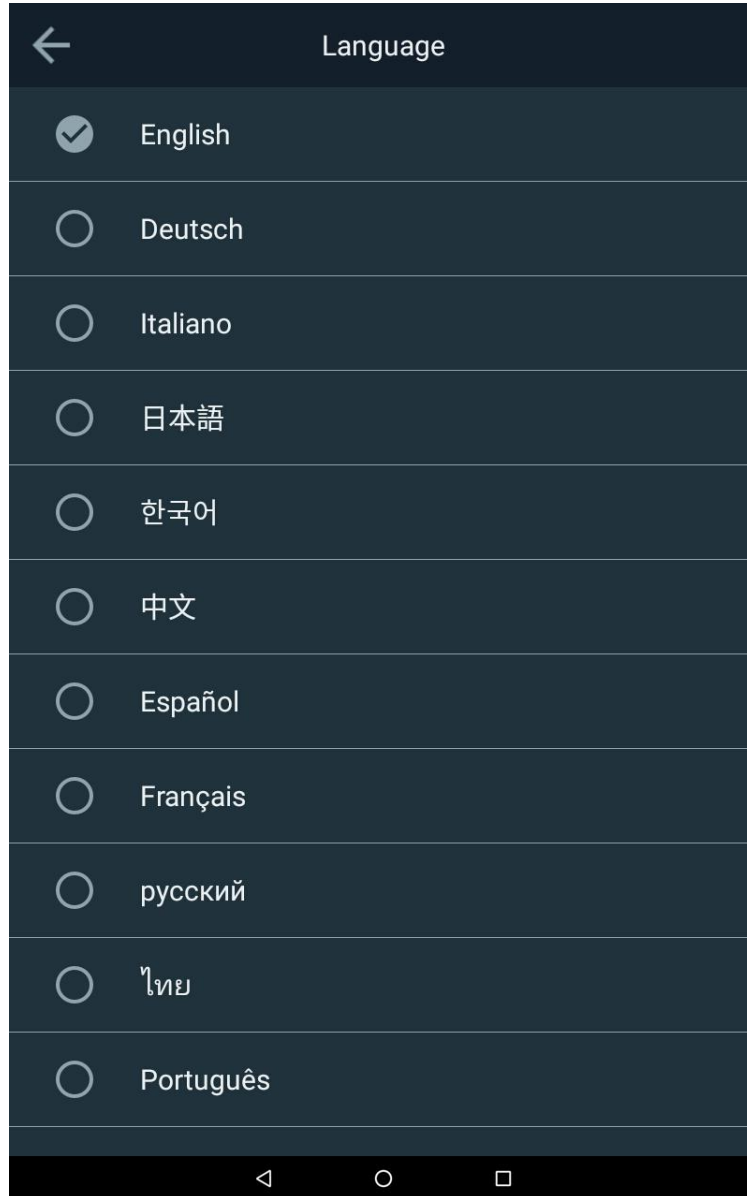


### Desbloqueo de SmartStart (Inicio Inteligente)

El usuario debe tener la contraseña de una clave USB de recuperación de contraseña para desbloquear los instrumentos. Si no se puede recordar la contraseña tendrá que ponerse en contacto con el equipo de asistencia técnica para solicitar que le envíen una clave.

## Idioma

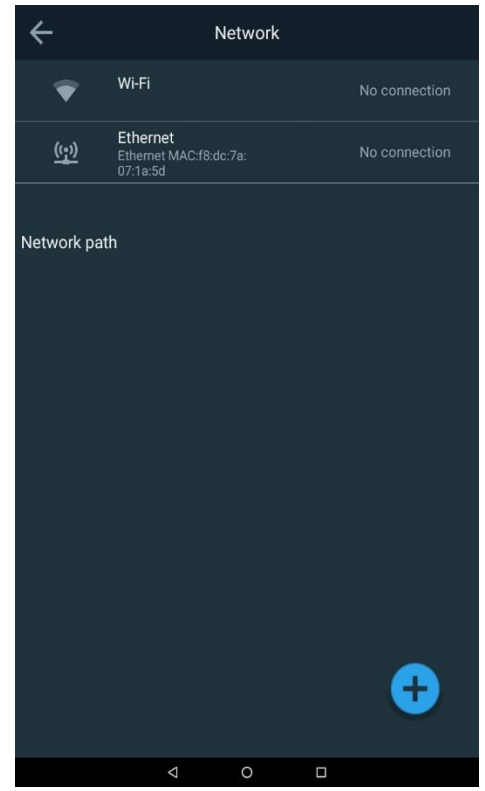
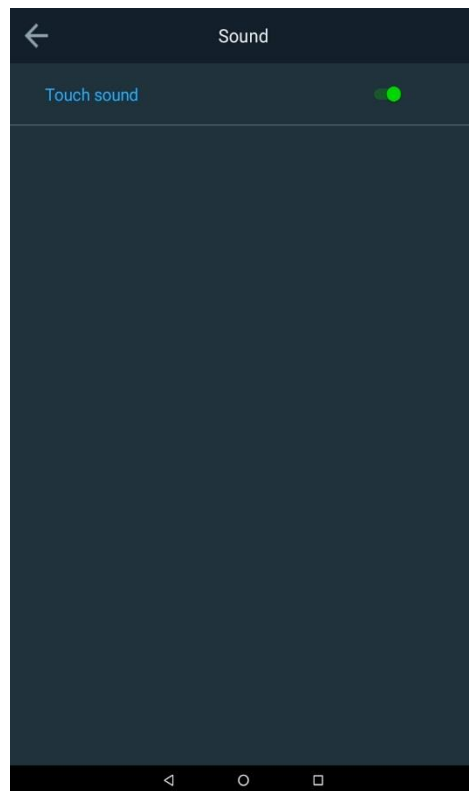
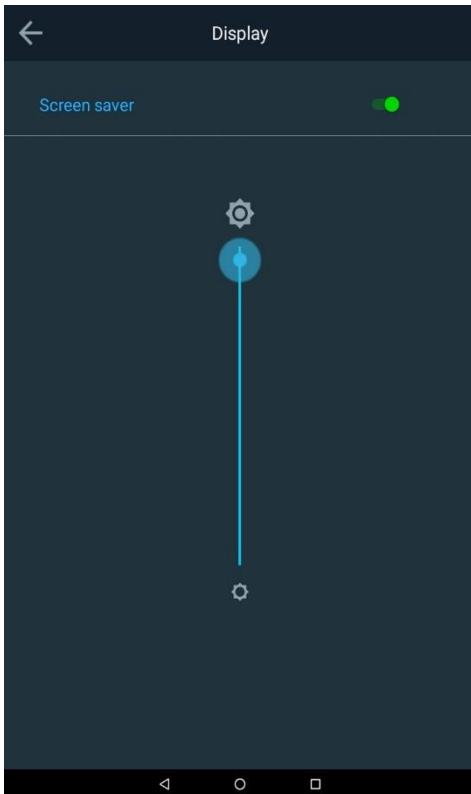
Hay disponibles distintos idiomas para seleccionar. Seleccione el idioma que mejor se ajuste a sus necesidades. Si hay algún problema en cuanto a la exactitud del idioma, póngase en contacto con asistencia técnica a través de [wlp.techsupport@thermofisher.com](mailto:wlp.techsupport@thermofisher.com).



## Pantalla, sonido y red

A continuación se muestran las imágenes para el ajuste de pantalla, sonido y configuración de red.

Si no puede establecerse una ruta de red, póngase en contacto con el administrador del sistema.

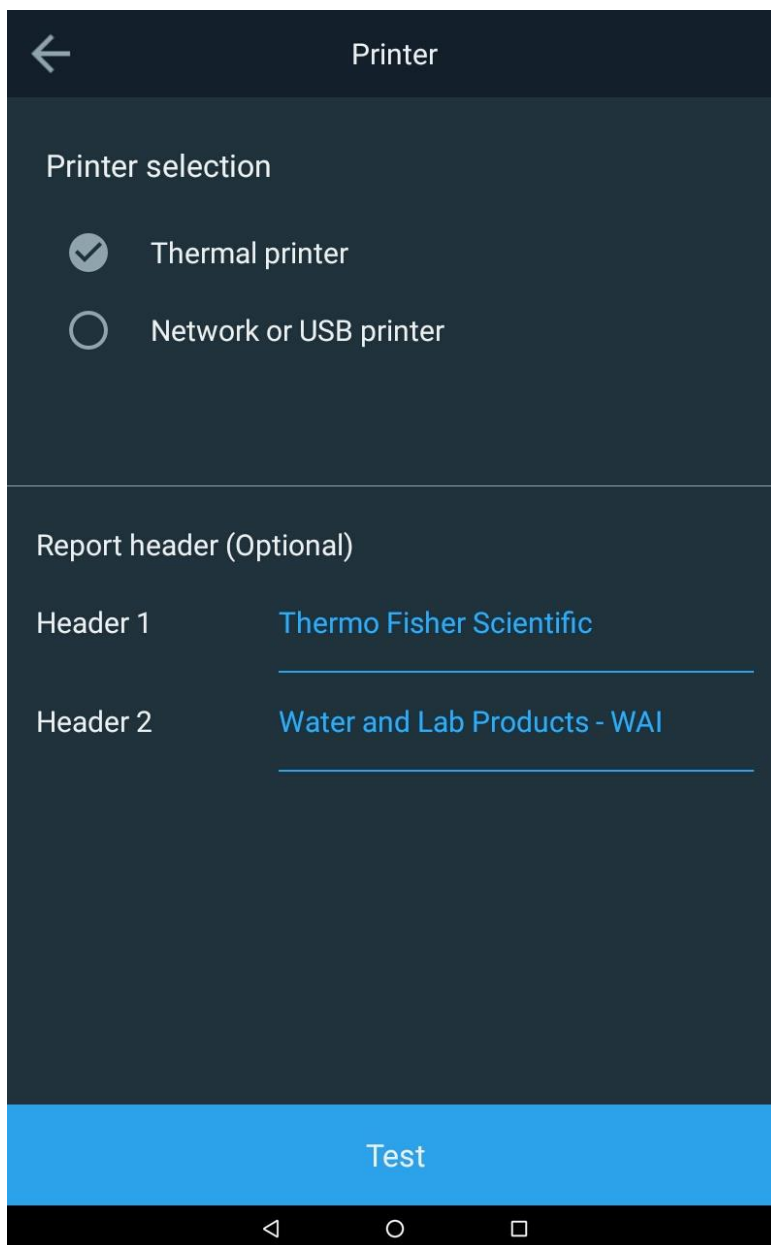




## Configuración de la impresora

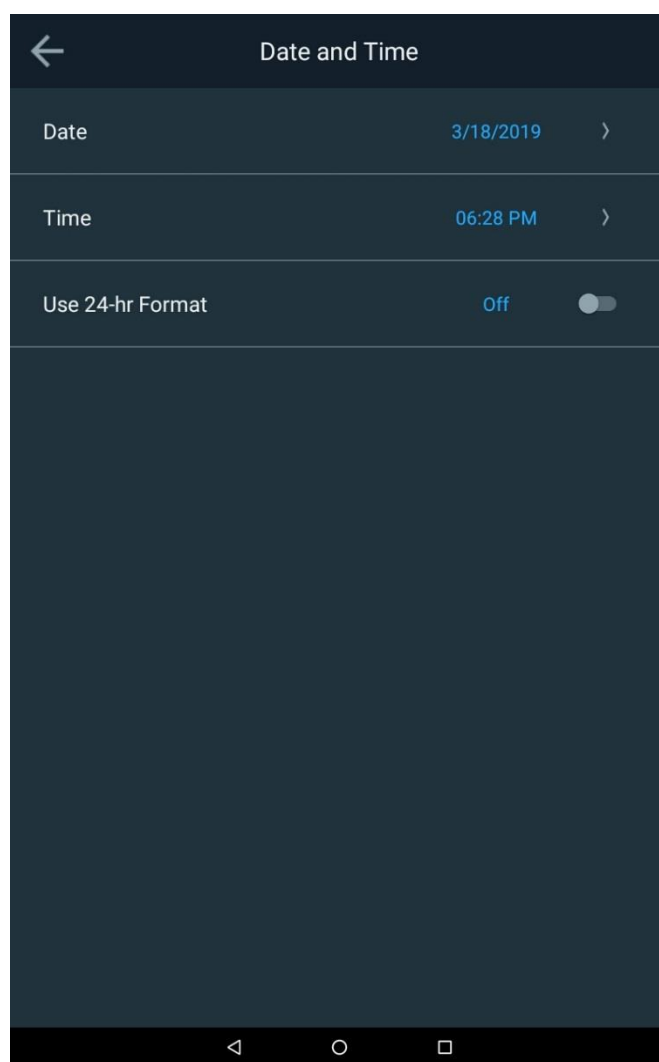
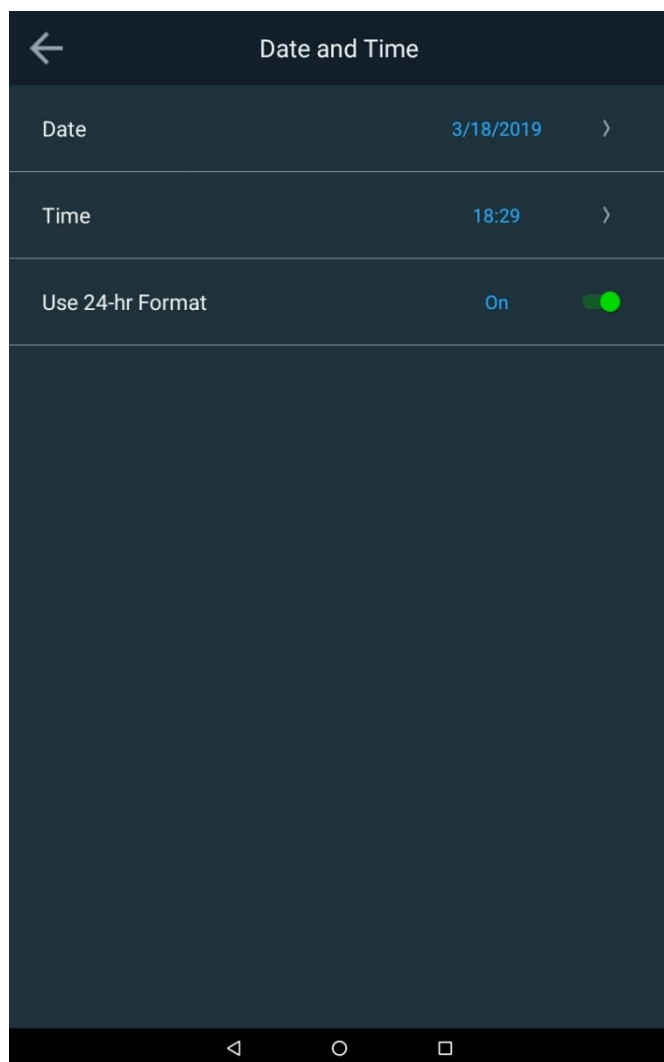
A continuación se muestra la ventana de configuración de la impresora. Si dispone de una opción de impresora térmica, consulte la Sección 2 de este manual.

El usuario puede seleccionar una impresora térmica o una impresora USB/red para su configuración. El encabezado del informe puede configurarse para reflejar el caso de uso del espectrofotómetro.



## Fecha y hora

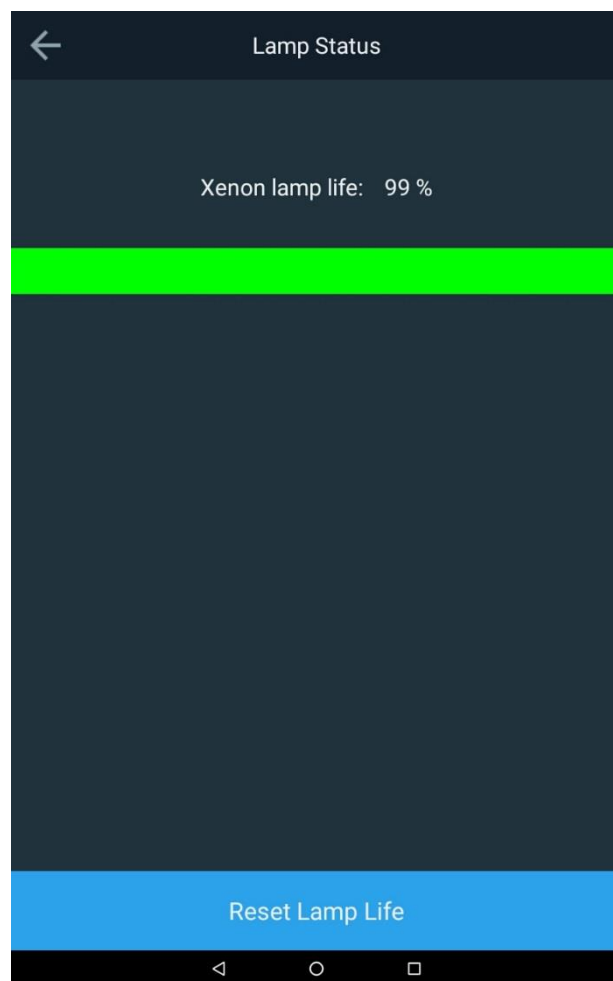
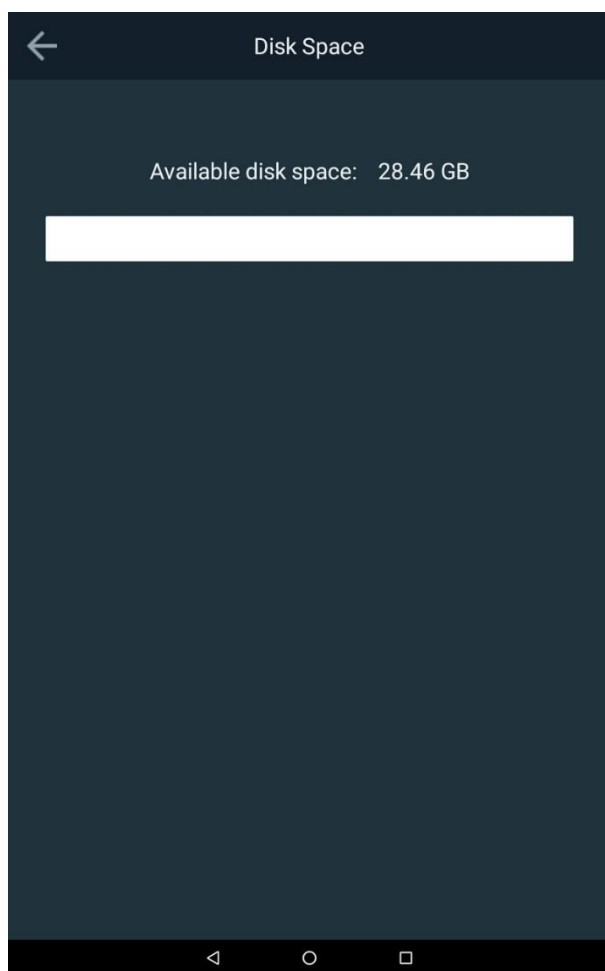
En el menú Settings (Ajustes) puede ajustar la fecha, la hora y el formato.



## Espacio de disco y estado de la lámpara

En las siguientes pantallas, tanto la memoria disponible como la vida útil de la lámpara están disponibles para referencia. Si la lámpara se cambia, la vida útil de la lámpara debería restablecerse.

**NOTA:** Para el 7100 AquaMate, la lámpara de tungsteno debe colocarse en modo de ahorro de lámpara y se apagará tras 15 minutos sin usarse. Recuerde que la lámpara de tungsteno necesitará calentarse para obtener resultados exactos.

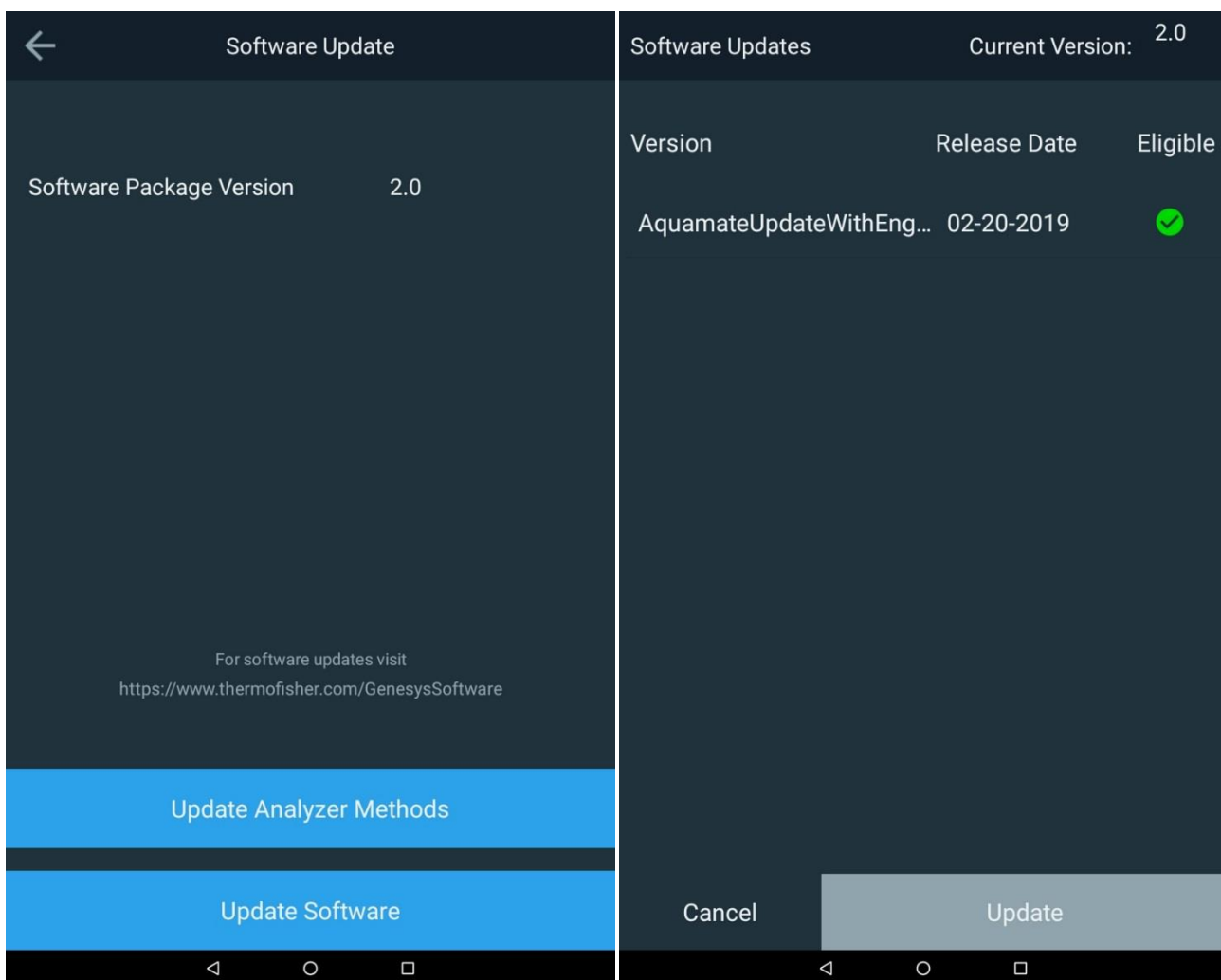


## Actualización de software

Las Software Updates (Actualizaciones de software) permiten realizar dos actualizaciones. La primera es la actualización del firmware y la segunda es específica a la actualización de la biblioteca del método de agua. Los métodos de agua son específicos solamente de los espectrofotómetros AquaMate y son típicos de cualquier método acuoso que utilice química de reactivos para obtener resultados. Si por cualquier razón no puede actualizar los métodos de biblioteca, póngase en contacto con la asistencia técnica e indique el modelo y número de serie específicos.

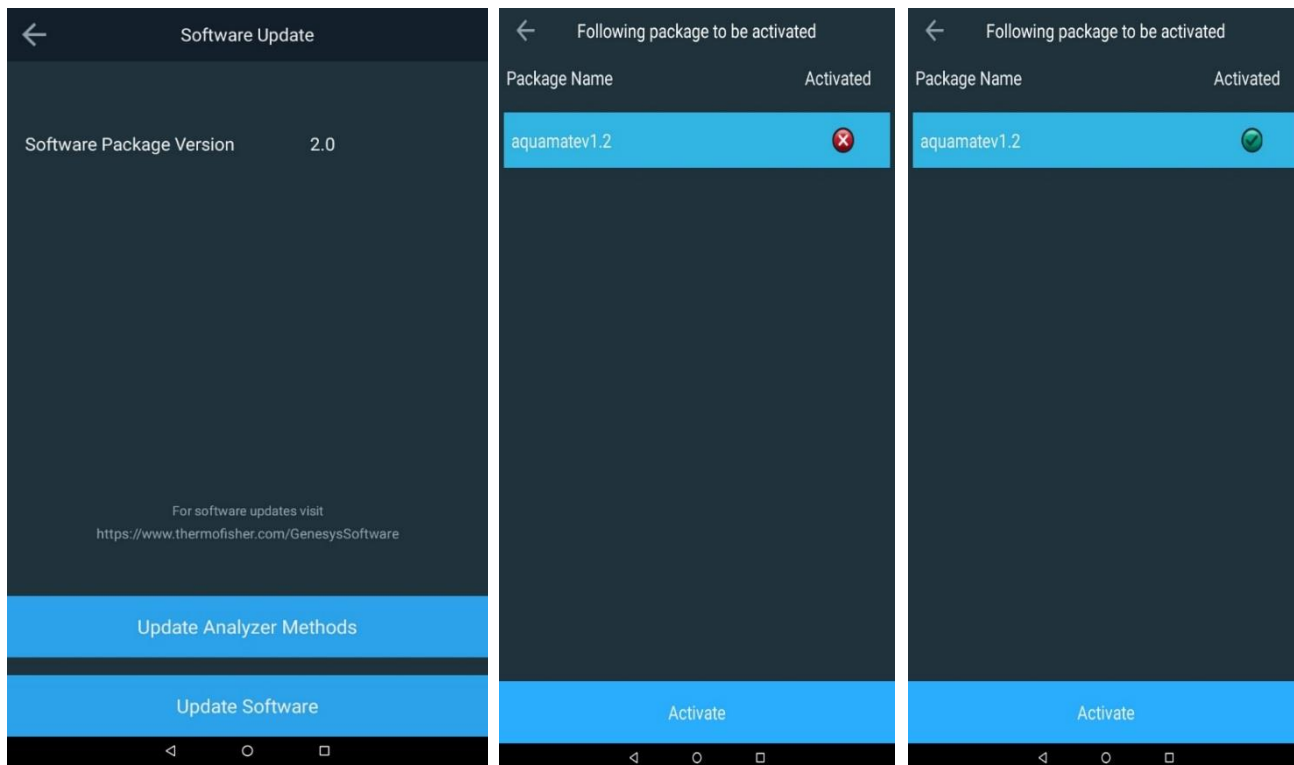
### Actualización de software

Para realizar una actualización del software, póngase en contacto con [wlp.techsupport@thermofisher.com](mailto:wlp.techsupport@thermofisher.com) para obtener la última versión del firmware y métodos de biblioteca y colóquelos en su memoria USB. Inserte la memoria en el puerto USB delantero. Pulse Update Software (Actualizar software). Pulse en la versión más reciente de la fecha de lanzamiento y después pulse Update (Actualizar). El instrumento le guiará durante el proceso y se reiniciará automáticamente.



### Actualización del paquete de biblioteca de métodos de agua

Para realizar una actualización de la biblioteca, póngase en contacto con [wlp.techsupport@thermofisher.com](mailto:wlp.techsupport@thermofisher.com) para obtener el último paquete de métodos de agua y colóquelo en su memoria USB. Inserte la memoria en el puerto USB delantero. Pulse Update (Actualizar) para actualizar los métodos del analizador. Pulse en la versión más reciente del paquete AquaMate (p. ej., aquamate 1.X) y después pulse Activate (Activar). El instrumento se activará automáticamente y sustituirá las bibliotecas de métodos. No es necesario reiniciar. La X roja se transformará en una marca de verificación verde.



## Finalización y exportación de experimentos

Una vez completadas las mediciones, pulse End Experiment (Finalizar experimento) y el experimento se guardará con el nombre que aparece en azul.

En los siguientes campos puede:

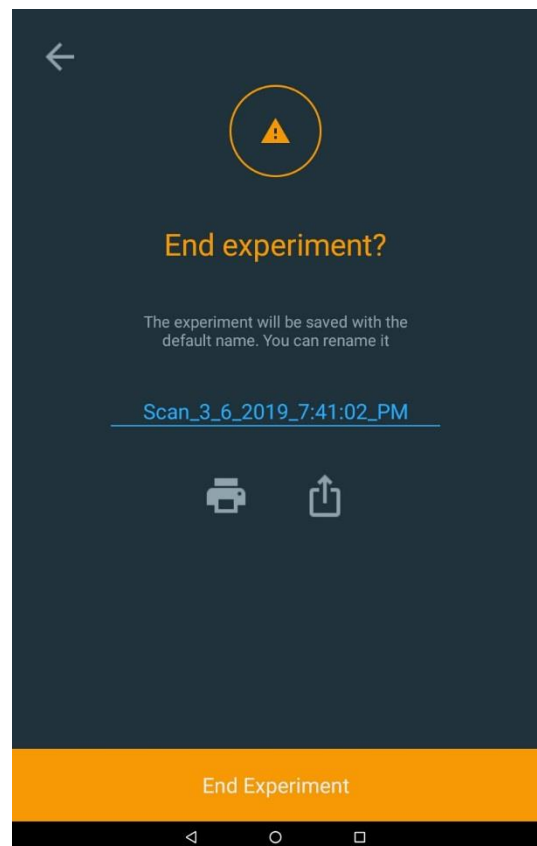
- Volver atrás
- Editar el nombre del experimento antes de su finalización
- Enviar resultados a una impresora como informe
- Exportar resultados a un archivo (USB o enlace de red)

Volver al experimento →

Editar el nombre del experimento →

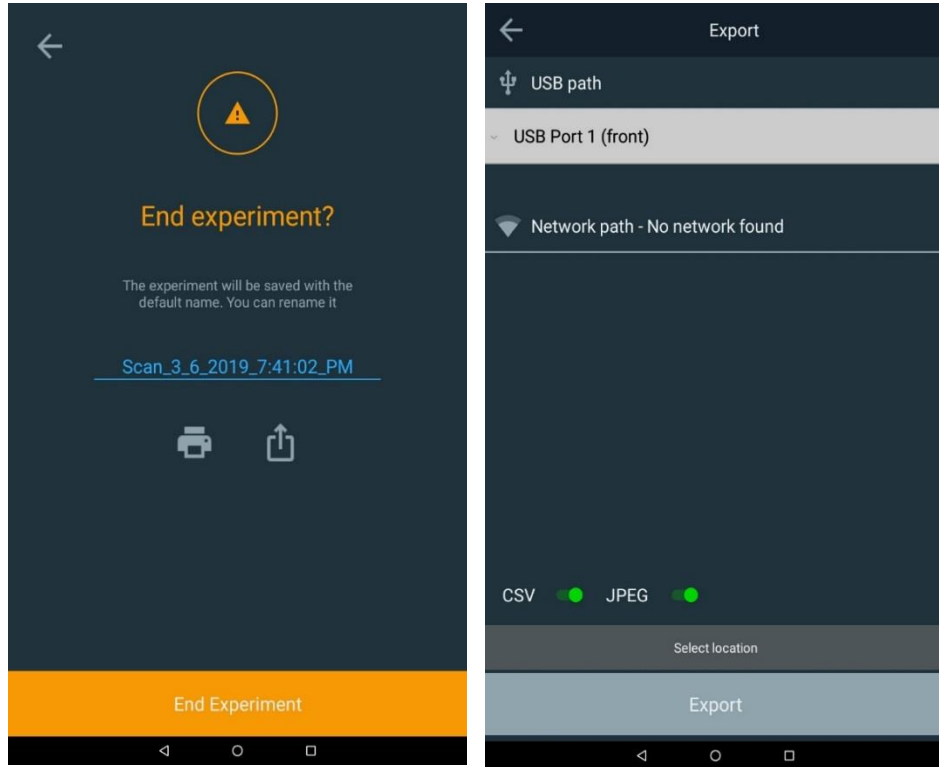
Enviar a la impresora →  
Exportar a archivo →

Confirmar que el experimento ha finalizado →

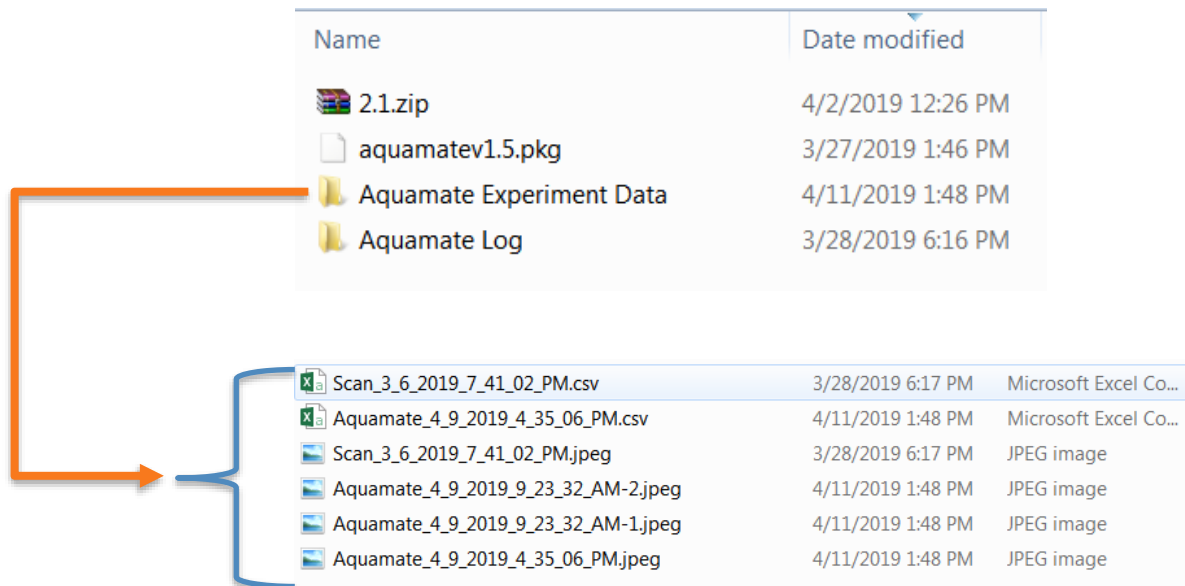


## Exportación de datos

Si elige exportar los datos, asegúrese de que ha configurado una ruta de red mediante Ethernet o wifi. Un método habitual es guardar los datos directamente en una unidad USB. El informe se puede guardar como un archivo CSV o como un archivo JPEG.



A continuación se muestra un ejemplo de un ejemplo del directorio de archivos USB y una imagen de archivo JPEG del experimento.



Scan\_3\_6\_2019\_7:41:02\_PM

1 / 1

28-Mar-2019 06:16 PM

Instrument Serial #: 9A3V205001

Method name: Quick scan

Instrument model: AQ8100

Method created: 26-Mar-2018 08:14 AM

Software Package Version: 2.0

Signature:

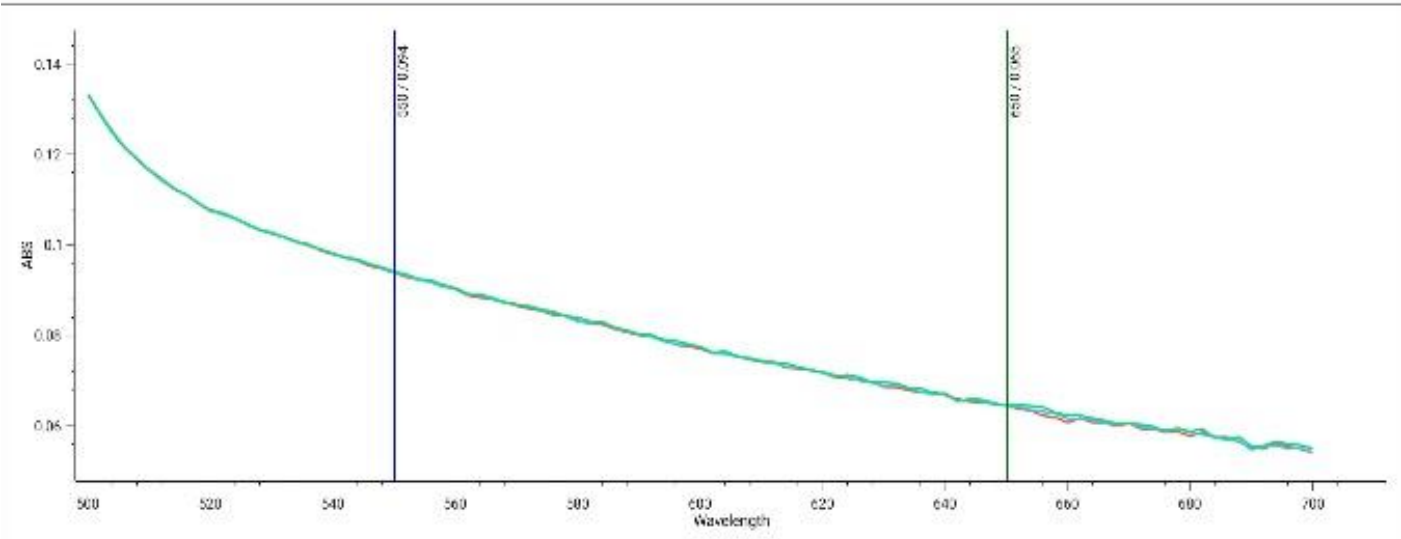
Method updated: 26-Mar-2018 08:15 AM

Scan: method parameters

Range **500 - 700 nm**

Interval **2.0 nm**

Speed **Fast**



Sample	ABS(550)	ABS(650)
Mt. Dew 1	0.094	0.065
Mt. Dew 2	0.094	0.064
Mt. Dew 3	0.094	0.065



# 4

## CAPÍTULO 4 **Menú de pruebas de análisis del agua**

### Métodos preprogramados

Los espectrofotómetros Orion AquaMate 8100 UV-Vis and AquaMate 7100 Vis de Thermo Scientific incluyen alrededor de 260 métodos preprogramados para su uso con Thermo Scientific™ Orion™ AQUAfast™, Merck y químicas de reactivos CHEMetrics. Los métodos preprogramados proporcionan valores para los parámetros de prueba requeridos para ejecutar pruebas químicas de reactivos específicas en el instrumento, incluyendo la longitud de onda, la longitud del recorrido del vial, los factores o curvas de concentración y las unidades de medición. Cualquier método que tenga una normativa aprobada para las aguas residuales o el agua potable está convenientemente duplicado en sus respectivas carpetas de gotas.

Todos los métodos preprogramados y la documentación se almacenan en el instrumento como paquete de biblioteca de métodos y a su vez está disponible a través de dispositivo de memoria USB. Los métodos preprogramados son específicos solamente de los espectrofotómetros AquaMate. Los operadores pueden modificar los métodos preprogramados o crear sus propios métodos personalizados, de manera que se pueden añadir parámetros adicionales y métodos de pruebas en cualquier momento.

Los instrumentos AquaMate permiten el ajuste de un punto en cualquier método preprogramado utilizando un estándar conocido para corregir las variaciones en la química de reactivos entre lotes.

Las siguientes instrucciones son para utilizar el reactivo Orion AQUAfast, los productos químicos Merck o CHEMetrics con el espectrofotómetro AquaMate. Los métodos preprogramados utilizan un tamaño de vial específico (longitud de ruta) en la fórmula y el tamaño del vial especificado en esta instrucciones debe utilizarse para realizar un análisis preciso. La mayor parte de los métodos de reactivos AQUAfast utilizan un vial redondo de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, o vial redondo de 16 mm, n.º de cat. AC2V16. Otros tamaños de viales aparecen indicados en las instrucciones de las químicas de cada reactivo.

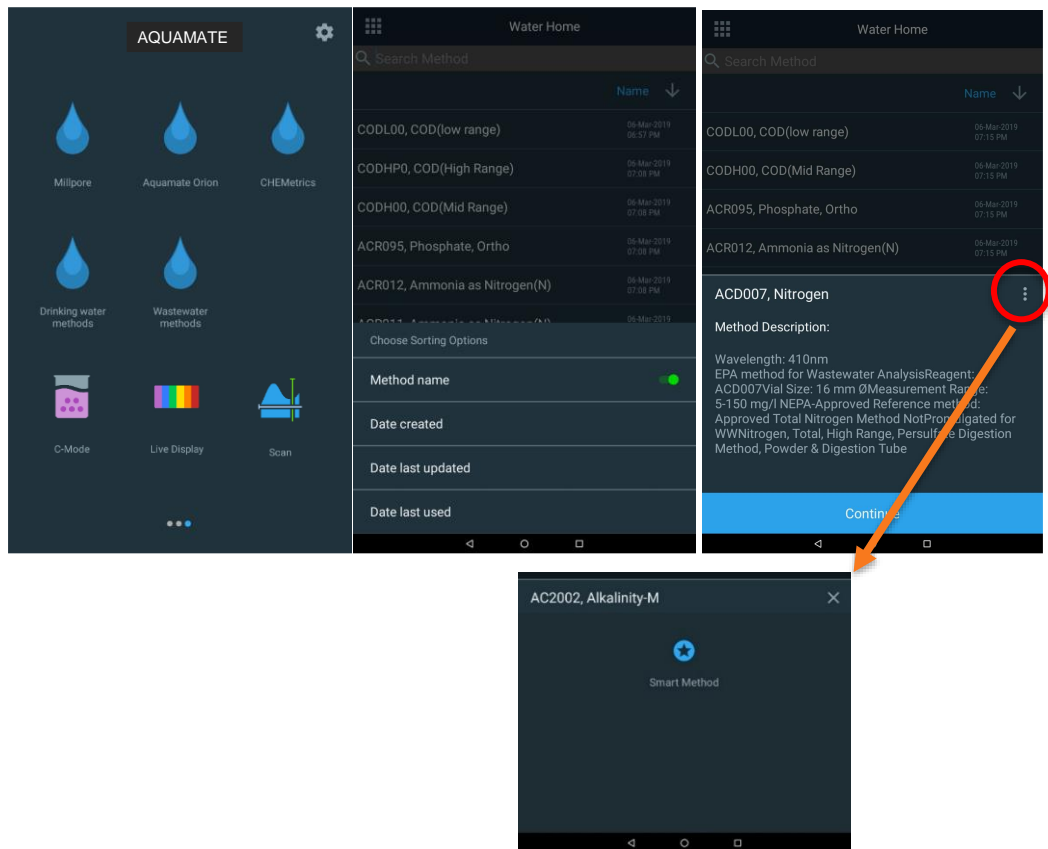
# Selección del método y experimentación

## Métodos de las carpetas de gotas

Elija cualquier carpeta con el icono de gota para enumerar los métodos dentro de dicha carpeta. Para pasar a los métodos de regulación conocidos para el agua potable o el agua residual, seleccione dicha carpeta. Una vez situados en la carpeta, los métodos pueden ordenarse por nombre, fecha de creación, fecha de última actualización o fecha de último uso. También puede buscar un método dentro de cada carpeta respectiva escribiendo el número de método o el parámetro del método.

Las descripciones de los métodos proporcionadas detallan el número de método, parámetro, longitud de onda, tipo y tamaño de vial así como información detallada acerca del propio método. Siga las directrices del método según las instrucciones del reactivo en el Capítulo 5 o según las instrucciones del proveedor.

**NOTA: Al pulsar en los puntos suspensivos de una pantalla de descripción de un método seleccionado, aparecerá una opción de SmartStart (Inicio inteligente) si desea seleccionar este método para SmartStart.**

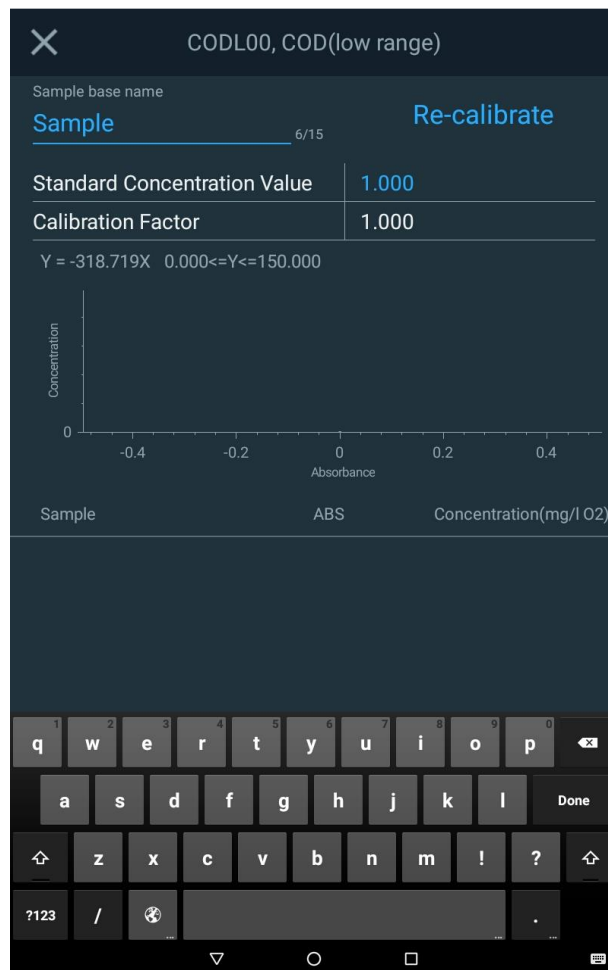
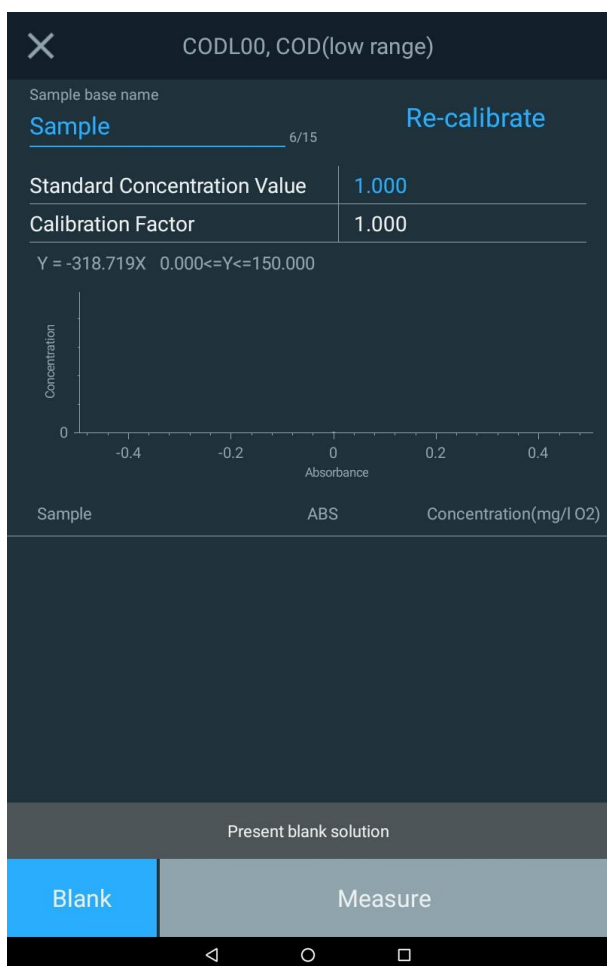


**Nota:** Consulte la descripción del método para conocer la capacidad de medición de cada método. El instrumento informará de los valores fuera de las capacidades del rango establecido que podrían ser inaceptables para el objetivo específico del usuario o para los requisitos de información reglamentaria.

## Opciones de métodos

En el método seleccionado, los campos que aparecen en azul suelen ser campos editables. En el siguiente ejemplo, el Sample Base Name (Nombre de la base de la muestra) (Muestra) puede personalizarse usando el campo de la pantalla táctil alfanumérica que aparece al pulsarla. Cuando el campo que se está editando esté completo, pulse la tecla Done (Hecho) en el teclado de la pantalla táctil.

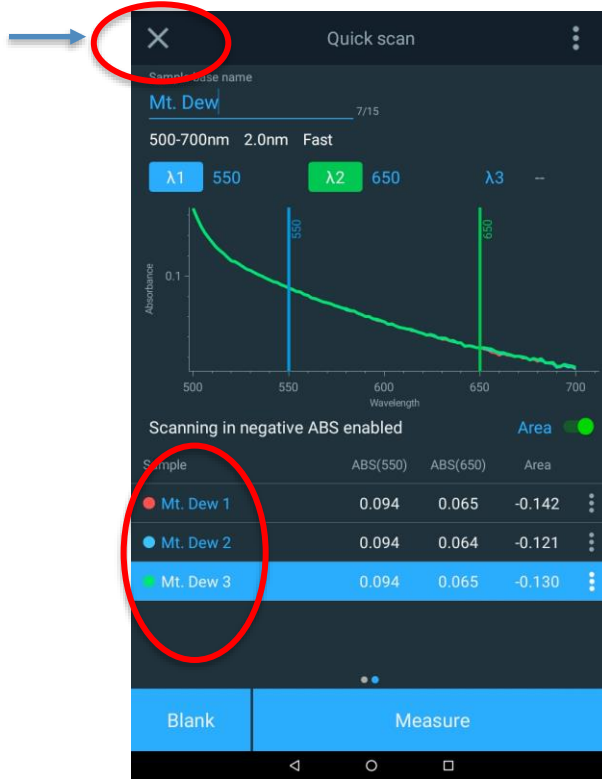
- Prepare la solución en blanco, inserte y realice el blanco
- Si está trabajando con un lote o reactivo nuevos, tiene la opción de preparar un estándar conocido y trazable, editar el campo Standard Concentration Value (Valor de concentración estándar) y pulsar Re-calibrate (Recalibrar). Este paso actualizará el campo Calibration Factor (Factor de calibración). De lo contrario, pase a Measuring (Medición).
- Inserte la muestra preparada y pulse Measure (Medir) para obtener resultados.



## Método de incrementos de muestra

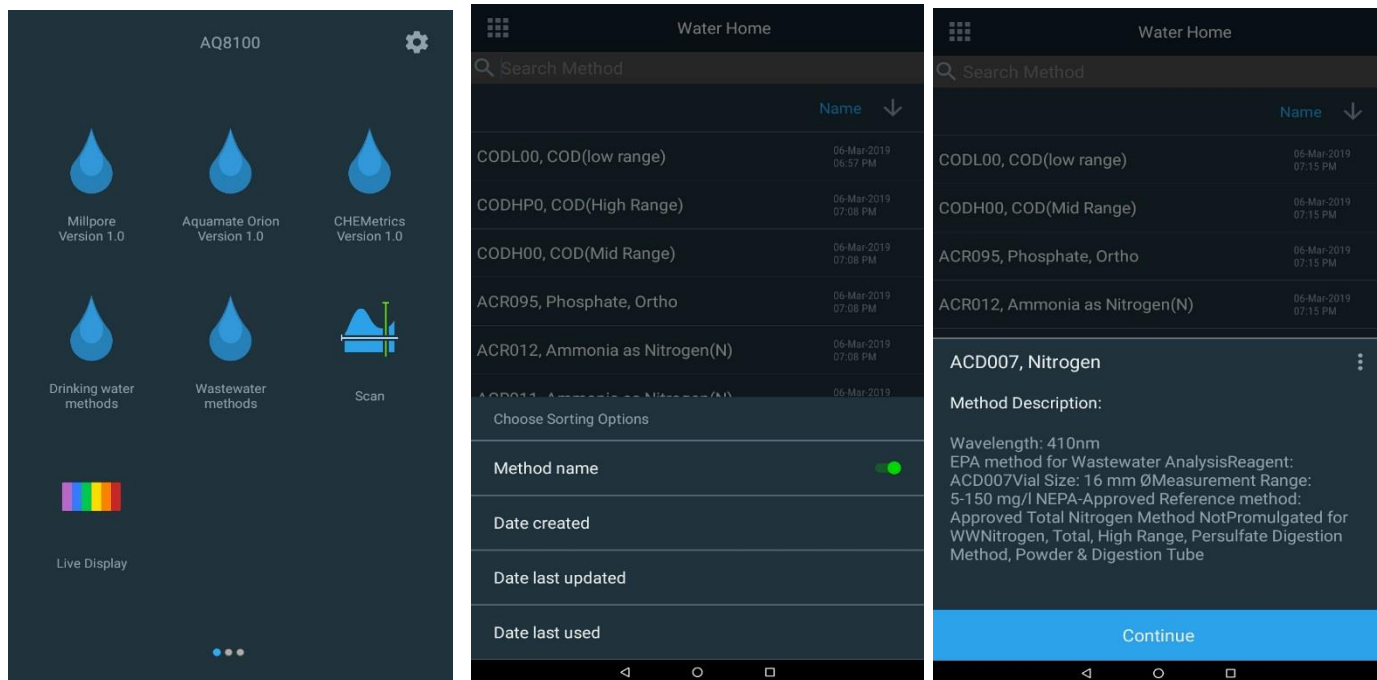
A la hora de medir la concentración de cualquier muestra mediante un método o aplicación, tal y como puede observar a continuación en los círculos rojos, al usar Sample Base Name (Nombre de base de la muestra) el nombre de la muestra se incrementará por 1 cada vez que pulse Measure (Medir).

Finalizar experimento



## Carga de métodos de prueba desde el instrumento AquaMate

1. Seleccione una carpeta de gota
2. Busque por número de método o parámetro
3. Seleccione el método
4. Revise la descripción y asegúrese de que está usando el tamaño de vial especificado.



## Ejecución de Métodos de prueba para el análisis de agua

1. Al cargar un método de prueba preprogramado aparece una ventana de experimento.
2. Pulse el campo Sample Base Name (Nombre de base de la muestra) para editarlo (p. ej., COD Site A) con el teclado emergente
3. Abra la puerta del compartimento de la muestra.
4. Inserte un vial que contenga el blanco o solución cero en el soporte para muestras.

**Nota:** Lo ideal es utilizar el mismo vial o uno que haya sido compatible con el vial de muestra.

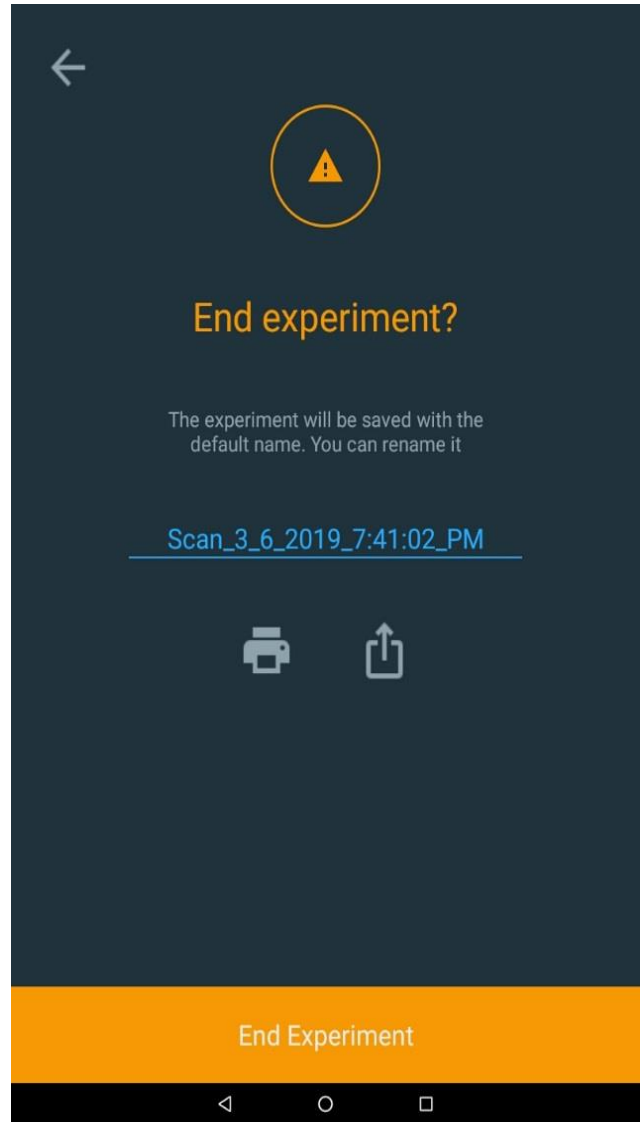
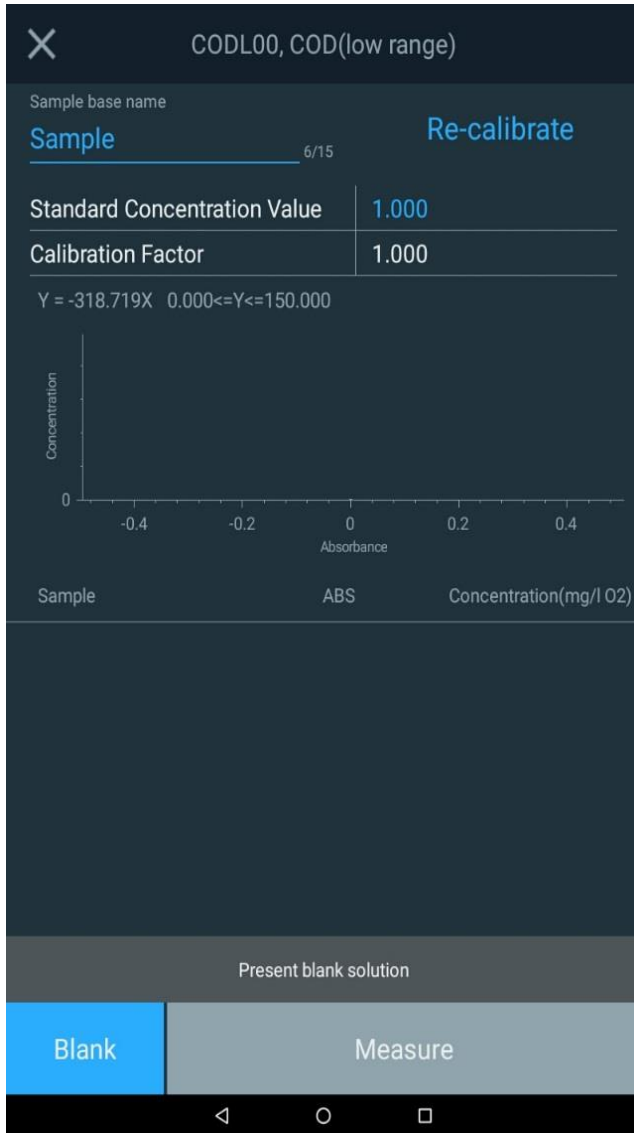
5. Cierre la tapa y pulse la tecla de función **Blank (Blanco)**.
6. Abra la tapa y extraiga el vial que contiene el blanco o la solución cero.
7. **Si está garantizada la calibración de un solo punto, siga el procedimiento detallado en la siguiente sección.**
8. Coloque el vial que contiene la muestra en el soporte para muestras y cierre la tapa.
9. Pulse la tecla de función **Measure (Medir)**. Se mostrarán los resultados. Por lo general se pueden realizar mediciones secuenciales para varias muestras.
10. Para guardar, pulse la X en la esquina superior izquierda, finalice y guarde el experimento.
11. Los datos se guardarán automáticamente con nombre, fecha y marca de hora según el nombre seleccionado (p. ej., Scan\_3\_6\_2019\_7\_41\_02\_PM)

**Nota:** La medición del blanco se almacena y utiliza mientras se trabaja en el método de prueba de la muestra. La medición del blanco se eliminará automáticamente al cambiar los ajustes de cualquier método de prueba, al guardar el método de prueba o al cargar un nuevo método de prueba.

**Nota:** Al ejecutar un método de prueba de color inverso, es necesario realizar una medición del blanco de reactivo tras el blanco estándar. Inserte el vial que contiene el blanco de reactivo y pulse la tecla de función **Blank (Blanco)**. Abra la tapa y extraiga el blanco de reactivo. Consulte la sección [Using the Reverse Color Feature](#) (Uso de la función de color inverso) para obtener instrucciones detalladas.

**Nota:** Si la opción Statistics (Estadísticas) está desactivada, estas no se mostrarán.

A continuación aparece una pantalla de ejemplo para un método COD y los campos destacados habituales en azul que podrían requerir su atención. Además, la pantalla final indica la finalización y el experimento, la asignación del nombre al experimento, la impresión y la exportación de los resultados del experimento.

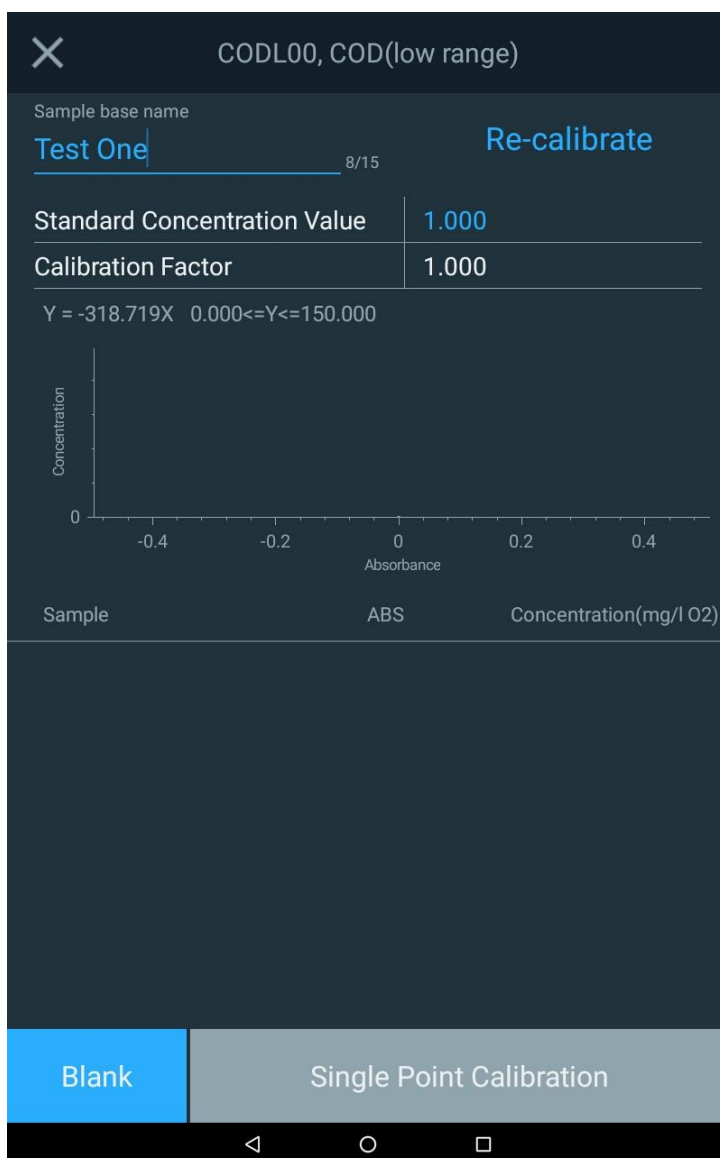




## Ajuste del método de un solo punto

Cualquier método puede ajustarse mediante una calibración de un solo punto.

- En primer lugar edite el campo Standard Concentration Value (Valor de concentración estándar) desde 1000 pulsando el valor e introduzca el valor de la concentración estándar preparada para este objetivo.
- Tras realizar el blanco del sistema, inserte el estándar preparado en el soporte para muestras.
- Pulse el campo Re-calibrate (Recalibrar)
- Por lo general se considera aceptable un factor de calibración de 0,7 a 1,3 (dentro de  $\pm 30\%$ ).
- En este momento se puede colocar el vial de muestra en el soporte para muestras y puede realizarse la medición.



## Uso de la función de color inverso

Los métodos de color inverso utilizan un reactivo que, al prepararlo junto con las muestras, disminuye su color a medida que aumenta la concentración de las especies que se miden en las muestras. Los métodos de color inverso requieren del uso de un blanco de reactivo. El blanco de reactivo es una mezcla del reactivo inicial y la muestra (p. ej., zinc para el método zincón) y proporciona un punto de concentración cero con el color más oscuro (mayor absorbancia). El color de las muestras preparadas con el reactivo disminuirá a medida que la concentración aumente. La imagen a continuación muestra los resultados de un método de color inverso habitual y el siguiente proporciona una visión general sobre cómo realizar un método de color inverso.

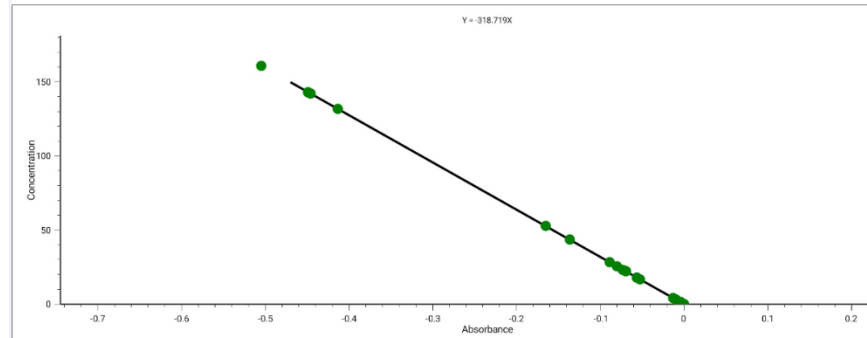
Aquamate\_4\_9\_2019\_9:23:32\_AM  
11-Apr-2019 01:48 PM  
Method name: CODL00, COD(low range)  
Method created: 09-Apr-2019 08:55 AM  
Method updated: 09-Apr-2019 09:10 AM

Instrument Serial #: 9A3V205001  
Instrument model: AQ8100  
Software Package Version: 2.1

Signature:

### Method parameters

Equation :  $Y = -318.719X$   
Wavelength : 420



1. Cargue el método de prueba en el menú de prueba Water Analysis (Análisis de agua). La opción Reverse Color (Color inverso) (ABS negativa) debe estar en ON (Activado) para el método.
2. Prepare el blanco de reactivo de la muestra en el vial definido por el método.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank (Blanco)** para medir el blanco de reactivo.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Siga las instrucciones del método y prepare la muestra para su medición.
7. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
8. Pulse la tecla de función **Measure** (Medir) para mostrar los resultados.
9. Continúe realizando muestras adicionales según sea necesario.
10. Una vez completado, finalice el experimento y exporte o imprima los datos.

# 5

## CAPÍTULO 5 Instrucciones de la química de reactivos Orion AQUAfast para Orion AquaMate

### Reactivos colorimétricos Orion AQUAfast compatibles con instrumentos Orion AquaMate

Utilice la información que hay en la siguiente tabla para identificar el nombre de archivo del método de reactivo Orion AQUAfast en AQ7100 o AQ8100 y los parámetros de prueba asociados a cada método. Esta información también está incluida en el CD de documentación de usuario del Orion AquaMate o en nuestra página web [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water).

Parámetro	N.º de pieza	Método	Descripción
Alcalinidad	AC2002	AC2002	Reactivo en tableta de alcalinidad-M
Alcalinidad	AC3002P	AC3002P	Reactivo en tableta de alcalinidad-P
Aluminio	AC2027	AC2027	Reactivo en tableta de aluminio
Aluminio	AC4P27	AC4P27	Reactivo líquido y paquete de aluminio en polvo
Amoniaco	AC2012	AC2012	Reactivo en tableta de amoniaco
Amoniaco	AC4P12	AC4P12	Paquete de reactivo de amoniaco en polvo
Amoniaco	ACR012	ACR012	Reactivo en tubo de reacción de bajo rango de amoniaco
Amoniaco	ACR011	ACR011	Reactivo en tubo de reacción de alto rango de amoniaco
Bromo	AC2035	AC203524	Reactivo en tableta de bromo
Cloruro	AC2017	AC2017	Reactivo en tableta de cloro
Cloro	AC2070	AC207024	Reactivo en tableta de cloro (libre y total)

Parámetro	N.º de pieza	Método	Descripción
Cloro	AC2071	AC207124	Reactivo en tableta de cloro (libre)
Cloro	AC2072	AC207224	Reactivo en tableta de cloro (total)
Cloro	AC4P71	AC4P71	Paquete de reactivo de cloro en polvo (libre)
Cloro	AC4P72	AC4P72	Paquete de reactivo de cloro en polvo (total)
Cloro	AC3072	AC3072	Reactivo en tableta de cloro de rango alto (total)
Dióxido de cloro	AC2099	AC209924	Reactivo en tableta de dióxido de cloro
COD	CODL00	CODL00	Reactivo en tubo de digestión de rango bajo para COD
COD	CODH00	CODH00	Reactivo en tubo de digestión de rango medio para COD
COD	CODHP0	CODHP0	Reactivo en tubo de digestión de rango alto para COD
Cobre	AC2029	AC202924	Reactivo en tableta de cobre (libre y total)
Cobre	AC4P29	AC4P29	Paquete de reactivo de cobre en polvo (libre)
Ácido cianúrico	AC2098	AC2098	Reactivo en tableta de ácido cianúrico
Fluoruro	AC2009	AC2009	Reactivo líquido SPADNS fluoruro
Dureza	AC3032T	AC3032TL	Reactivo en tableta de rango bajo de dureza (total)
Dureza	AC3032T	AC3032TH	Reactivo en tableta de rango alto de dureza (total)
Hidracina	AC2030	AC2030	Reactivo en polvo de hidracina
Hierro	AC2078	AC207824	Reactivo en tableta de hierro (II y III)
Hierro	AC4P78	AC4P78	Iron (Ferro) Powder Pack Reagent
Hierro	AC4P79	AC4P79	Paquete de reactivo en polvo de hierro (total)
Manganeso	AC2055	AC2055	Reactivo en tableta de manganeso
Manganeso	AC4P54	AC4P54	Reactivo líquido y paquete de reactivo en polvo de rango bajo de manganeso
Manganeso	AC4P55	AC4P55	Paquete de reactivo en polvo de rango alto de manganeso
Molibdato	AC4P42	AC4P42	Paquete de reactivo en polvo de molibdato/molibdeno
Nitrato	ACR007	ACR007	Reactivo en tubo de reacción de nitrato
Nitrito	AC2046	AC2046	Reactivo en tableta de nitrito
Nitrito	AC4P46	AC4P46	Paquete de reactivo en polvo de nitrito
Nitrógeno, total	ACD004	ACD004	Reactivo en tubo de digestión de rango bajo de nitrógeno (total)
Nitrógeno, total	ACD007	ACD007	Reactivo en tubo de digestión de rango alto de nitrógeno (total)
Ozono	AC3048	AC3048	Reactivo en tableta de ozono
pH	AC2001	AC2001	Reactivo en tableta de pH
pH	AC3001	AC3001	Reactivo líquido de pH
Fosfato	AC2095-WA	AC2095	Reactivo en tableta de rango bajo de fosfato (orto)
Fosfato	AC2096	AC2096	Reactivo en tableta de rango alto de fosfato (orto)
Fosfato	AC4P95	AC4P95	Paquete de reactivo en polvo de fosfato (orto)
Fosfato	ACR095	ACR095	Reactivo en tubo de reacción de fosfato (orto)
Fosfato	ACD095	ACD095	Tubo de reactivo de digestión de fosfato (total)

Parámetro	N.º de pieza	Método	Descripción
Fosfato	ACD095AH	ACD095AH	Tubo de reactivo de digestión de fosfato (ácido hidrolizable)
Sílice	AC2060	AC2060	Reactivo en tableta de sílice
Sílice	AC2061	AC2061	Reactivo en tableta de sílice con eliminación de fosfato
Sílice	AC4P60	AC4P60	Paquete de reactivo en polvo de sílice
Sulfato	AC4P82	AC4P82	Paquete de reactivo en polvo de sulfato
Sulfuro	AC2016	AC2016	Reactivo en tableta de sulfuro
Zinc	AC2065	AC2065	Reactivo en tableta de zinc

# Instrucciones del reactivo Orion AQUAfast

Los rangos de medición especificados en los siguientes procedimientos de pruebas están basados en soluciones estándar medidas en condiciones ideales. Estos rangos pueden variar según el tipo de muestra que se mide, ya que existen diversas interferencias que pueden tener una gran influencia en la exactitud del método. Debido a que cada muestra es distinta, la única forma de comprobar la tolerancia (precisión) es el Standard Additions Method (Método de adiciones estándar). Según este método, se analiza primero la muestra original. A continuación se cogen otras muestras (de 2 a 4) y se añaden pequeñas cantidades de una solución estándar y se obtienen resultados. La cantidad añadida varía entre aproximadamente la mitad hasta el doble de la cantidad presente en la propia muestra. Estos resultados complementarios hacen que sea posible estimar la concentración real de la muestra original mediante comparación.

Los métodos y rangos están sujetos a cambio sin aviso. Para obtener una lista de los métodos de prueba más actualizados, visite [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water).

## Recomendaciones para evitar errores de medición

- Limpie completamente los viales, tapones y varillas de agitación después de cada análisis para evitar errores por arrastre. Incluso los residuos de reactivos más pequeños provocan mediciones incorrectas.
- Asegúrese de que las paredes exteriores de los viales estén secas y limpias antes de realizar el análisis. Las huellas dactilares o las gotas de agua en las superficies de entrada de luz de los viales provocan mediciones incorrectas.
- Los procedimientos de medición y **blanco** deben realizarse con el mismo vial siempre que sea posible, ya que utilizar distintos viales puede tener tolerancias ligeramente distintas.
- Realice siempre todas las lecturas con viales tapados.
- Las burbujas en el interior de las paredes del vial puede provocar mediciones incorrectas. Para prevenirlo, tape el vial y elimine las burbujas agitando el vial antes de realizar la prueba.
- Añada siempre el reactivo a la muestra directamente desde el envase de aluminio. El reactivo nunca debe entrar en contacto con los dedos o las manos.
- Las grandes diferencias de temperatura entre el instrumento y el medio ambiente pueden provocar mediciones incorrectas, por ejemplo, debido a la formación de condensación en la zona de la lente o en el vial. Tolerancias especificadas a  $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Para obtener los mejores resultados, utilice una pipeta para medir y añadir muestras a los viales o a los vasos de precipitados.

## Prueba en tableta de alcalinidad-M (alcalinidad a pH 4,3) AC2002

### Método del ácido/indicador

5-200 mg/l CaCO<sub>3</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC2002.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta Alka-M directamente desde el envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de alcalinidad total.

### Notas:

- Los términos alcalinidad total, alcalinidad-m, valor-m y alcalinidad a pH 4,3 son idénticos.
- Para obtener resultados precisos, deben tomarse exactamente 10 ml de muestra de agua para la prueba.

## Prueba en tableta de alcalinidad-P (alcalinidad a pH 8,2) AC3002P

### Método del ácido/indicador

5-300 mg/l CaCO<sub>3</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC3002P.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta Alka-P directamente desde el envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de alcalinidad total.

### Notas

- Los términos alcalinidad-p, valor-p y alcalinidad a pH 8,2 son idénticos.
- Para obtener resultados de prueba precisos, deben tomarse exactamente 10 ml de muestra de agua para la prueba.
- Este método se desarrolló a partir de un procedimiento volumétrico para la determinación de la alcalinidad-p. Debido a condiciones no definidas, las desviaciones del método estandarizado pueden ser mayores.



## Prueba en tableta de aluminio AC2027

### Método Eriocromo cianina R

0,01-0,3 mg/l Al

1. Cargue y ejecute el método AC2027.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta de aluminio N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla limpia y mezcle bien hasta disolver la tableta por completo.
7. Añada una tableta de aluminio N.º 2 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Aplaste la tableta con una varilla limpia y mezcle bien hasta disolver la tableta por completo.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de aluminio.

### Notas:

- Antes de su uso, limpie los viales y el vaso de precipitados de medición con ácido clorhídrico (aproximadamente al 20 %). Límpielos bien con agua desionizada.
- Para obtener resultados exactos la temperatura de la muestra debe estar entre 20 °C y 25 °C.
- Un resultado de la prueba bajo puede deberse a la presencia de fluoruros y polifosfatos. El efecto de esto por lo general no es significativo a menos que el agua contenga fluoruro añadido de forma artificial.

## Prueba líquida y paquete de aluminio en polvo AC4P27

### Método Eriocromo cianina R

0,01-0,25 mg/l Al

1. Cargue y ejecute el método AC4P27.
2. Utilice dos viales redondos y limpios AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, y marque uno como el blanco.
3. Vierta 20 ml de muestra en un vaso de precipitados de 100 ml.
4. Añada el contenido de un paquete de aluminio en polvo ECR F20 directamente del envase de aluminio a la muestra en el vaso de precipitados. Disuelva el polvo con una varilla limpia.
5. Espere un periodo de reacción de 30 segundos.
6. Añada el contenido de un paquete de hexamina F20 en polvo directamente del envase de aluminio a la misma muestra en el vaso de precipitados. Disuelva el polvo con una varilla limpia.
7. Añada 1 gota de Solución reactiva de enmascaramiento ECR de aluminio en el vial marcado como blanco. Añada 10 ml de la muestra preparada al mismo vial (este es el vial en blanco).
8. Añada los 10 ml restantes de muestra preparada al segundo vial (este es el vial de muestra).
9. Cierre bien los viales con los tapones y desles la vuelta o invírtalos varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior de los viales.
10. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
11. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
13. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
14. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
15. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de aluminio.

#### Notas:

- Antes de su uso, limpie los viales y el vaso de precipitados de medición con ácido clorhídrico (aproximadamente al 20 %). Límpielos bien con agua desionizada.
- Para obtener resultados exactos la temperatura de la muestra debe estar entre 20 °C y 25 °C.
- Un resultado de la prueba bajo puede deberse a la presencia de fluoruros y polifosfatos. El efecto de esto por lo general no es significativo a menos que el agua contenga fluoruro añadido de forma artificial.

## Prueba en tableta de amoniaco AC2012

### Método del azul de indofenol

0,02-1 mg/l N (amoniaco como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método AC2012.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta de amoniaco N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una tableta de amoniaco N.º 2 directamente del envase de aluminio a la misma muestra en el vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de amoniaco como N.

### Notas:

- Las tabletas deben añadirse en la secuencia correcta.
- La tableta de amoniaco N.º 1 solo se disolverá por completo una vez se añada la tableta de amoniaco N.º 2.
- La temperatura de la muestra es importante para el desarrollo completo del color. A una temperatura por debajo de 20 °C, el periodo de reacción es de 15 minutos.
- Conversión:  $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$   
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$

## Prueba del paquete en polvo de amoníaco de AC4P12

### Método del salicilato

0,01-0,8 mg/l N (amoníaco como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método AC4P12.
2. Utilice dos viales redondos limpios AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24.
3. Vierta 10 ml de agua desionizada en el primer vial (este es el vial en blanco).
4. Vierta 10 ml de muestra en el segundo vial (este es el vial de muestra).
5. Añada el contenido de un paquete en polvo de salicilato de amoníaco F10 directamente del envase de aluminio al vial. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclarlos.
6. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 3 minutos.
7. Añada el contenido de un paquete en polvo de cianuro de amoníaco F10 directamente del envase de aluminio al vial. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclarlos. Limpie el exterior de los viales.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 15 minutos.
9. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
11. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
12. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
13. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de amoníaco como N.

### Notas:

- Las muestras de agua extremadamente básicas o ácidas deben ajustarse a un pH 7 con una solución de ácido sulfúrico de 0,5 mol/l (1 N) o una solución de hidróxido de sodio de 1 mol/l (1 N).

Interferencias	Niveles de interferencias y tratamientos
Calcio	Mayor que 1000 mg/l CaCO <sub>3</sub>
Hierro	Interfiere en todos los niveles. Para corregirlo, determine la concentración de hierro en la muestra realizando una prueba de hierro total. Añada la misma concentración de hierro al agua desionizada (paso 3). Se habrá realizado el blanco del hierro con éxito.
Magnesio	Mayor que 6000 mg/l CaCO <sub>3</sub>
Nitrato	Mayor que 100 mg/l NO <sub>3</sub> -N
Nitrito	Mayor que 12 mg/l NO <sub>2</sub> -N
Fosfato	Mayor que 100 mg/l PO <sub>4</sub> -P
Sulfato	Mayor que 300 mg/l SO <sub>4</sub>

Sulfuro	Intensifica el color
Glicina, hidracina, color, turbidez	Las interferencias menos habituales como la glicina y la hidracina provocarán una intensificación de los colores en la muestra preparada. La turbidez y el color darán valores altos erróneos. Las <b>muestras</b> con interferencias graves necesitan destilación.

## Prueba en tubo de reacción de amoníaco de rango bajo ACR012

### Método del salicilato

0,02-2,5 mg/l N (amoníaco como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método ACR012.
2. Abra un vial de reacción de 16 mm y añada 2 ml de agua desionizada (este es el vial en blanco).
3. Abra un segundo vial de reacción de 16 mm y añada 2 ml de muestra (este es el vial de muestra).
4. Añada el contenido de un paquete en polvo de salicilato de amoníaco F5 directamente del envase de aluminio al vial.
5. Añada el contenido de un paquete en polvo de cianuro de amoníaco F5 directamente del envase de aluminio al vial.
6. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior de los viales.
7. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 20 minutos.
8. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
10. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
11. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de amoníaco como N.

### Notas:

- Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse aproximadamente a un pH 7 antes del análisis (utilice 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Si se conoce la presencia de cloro, añada una gota de 0,1 mol/l de trisulfato de sodio para cada 0,3 mg/l de  $\text{Cl}_2$  en una muestra de agua de un litro.
- El hierro interfiere en la prueba. Las interferencias pueden eliminarse de la siguiente forma: Determine la cantidad total de hierro presente en la muestra de agua. Para producir el blanco añada una solución estándar de hierro con la misma concentración de hierro al vial en lugar de agua desionizada.
- Conversión:  $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$   
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$

## Prueba en tubo de reacción de amoníaco de rango alto ACR011

### Método del salicilato

1-50 mg/l N (amoníaco como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método ACR011.
2. Abra un vial de reacción de 16 mm y añada 0,1 ml de agua desionizada (este es el vial en blanco).
3. Abra un segundo vial de reacción de 16 mm y añada 0,1 ml de muestra (este es el vial de muestra).
4. Añada el contenido de un paquete en polvo de salicilato de amoníaco F5 directamente del envase de aluminio al vial.
5. Añada el contenido de un paquete en polvo de cianuro de amoníaco F5 directamente del envase de aluminio al vial.
6. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior de los viales.
7. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 20 minutos.
8. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
10. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
11. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de amoníaco como N.

### Notas:

- Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse aproximadamente a un pH 7 antes del análisis (utilice 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Si se conoce la presencia de cloro, añada una gota de 0,1 mol/l de trisulfato de sodio para cada 0,3 mg/l de Cl<sub>2</sub> en una muestra de agua de un litro.
- El hierro interfiere en la prueba. Las interferencias pueden eliminarse de la siguiente forma: Determine la cantidad total de hierro presente en la muestra de agua. Para producir el blanco añada una solución estándar de hierro con la misma concentración de hierro al vial en lugar de agua desionizada.
- Conversión:  $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$   
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$

## Prueba en tableta de bromo AC2035

### Método de DPD

0,05-13 mg/l Br<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC203524.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una tableta de DPD N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Añada la muestra hasta la marca de 10 ml del vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de bromo.

### Notas:

- De manera alternativa, el método AC203510 puede utilizarse con viales cuadrados de 10 mm y el método AC203550 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.
- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del bromo podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de bromo, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.



- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. La tableta de reactivo contiene por lo tanto un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 22 mg/l de bromo podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de bromo. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- Los agentes oxidantes como el cloro o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el bromo.

## Prueba en tableta de cloruro AC2017

### Método de nitrato de plata/turbidez

0,5-25 mg/l Cl

1. Cargue y ejecute el método AC2017.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta de cloruro T1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una tableta de cloruro T2 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta con cuidado hasta disolver la tableta. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de cloruro.

### Notas:

- Asegúrese de que las partículas de la tableta están disueltas, ya que el cloruro provoca una turbidez de distribución extremadamente fina y de apariencia lechosa. Sacudir fuertemente puede dar lugar a partículas de mayor tamaño y provocar lecturas falsas.
- Las altas concentraciones de electrolitos y compuestos orgánicos tienen distintos efectos en la reacción de precipitación.
- Los iones que forman también depósitos con el nitrato de plata en medios ácidos, como los bromuros, yoduros y los tiocianatos, interfieren en el análisis.
- El agua muy alcalina debe, en caso necesario, neutralizarse con ácido nítrico antes del análisis.

## Prueba en tableta de cloro (libre y total) AC2070

### Método de DPD

0,01-6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC207024.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una tableta de DPD N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Añada la muestra hasta la marca de 10 ml del vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cloro libre.
12. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
13. Añada una tableta de DPD N.º 3 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
14. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
15. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
16. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
17. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de cloro total.

### Notas:

- De manera alternativa, el método AC207010 puede utilizarse con viales cuadrados de 10 mm y el método AC207050 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.

- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del cloro podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Para las pruebas individuales de cloro libre y total, se recomienda el uso de distintos materiales de vidrio (EN ISO 7393-2, 5.3).
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de cloro, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.
- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. Por lo tanto, los reactivos contienen un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 10 mg/l de cloro con tabletas podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de cloro. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- La turbidez puede conducir a errores. El uso de la tableta de DPD N.º 1 en muestras con un alto contenido en iones de calcio y/o conductividad alta puede provocar la turbidez de la muestra y, por lo tanto, mediciones incorrectas.
- Los agentes oxidantes como el bromo o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el cloro.

## Prueba en tableta de cloro (libre) AC2071

### Método de DPD

0,01-6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC207124.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una tableta de DPD N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Añada la muestra hasta la marca de 10 ml del vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cloro libre.

### Notas:

- De manera alternativa, el método AC207110 puede utilizarse con viales cuadrados de 10 mm y el método AC207150 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.
- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del cloro podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Para las pruebas individuales de cloro libre y total, se recomienda el uso de distintos materiales de vidrio (EN ISO 7393-2, 5.3).
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de cloro, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.

- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. Por lo tanto, los reactivos contienen un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 10 mg/l de cloro con tabletas podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de cloro. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- La turbidez puede conducir a errores. El uso de la tableta de DPD N.º 1 en muestras con un alto contenido en iones de calcio y/o conductividad alta puede provocar la turbidez de la muestra y, por lo tanto, mediciones incorrectas.
- Los agentes oxidantes como el bromo o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el cloro.

## Prueba en tableta de cloro (total) AC2072

### Método de DPD

0,01-6 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC207224.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una tableta de DPD N.º 4 (o una tableta de DPD N.º 1 y una tableta de DPD N.º 3) directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Añada la muestra hasta la marca de 10 ml del vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
10. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
11. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de cloro total.

### Notas:

- De manera alternativa, el método AC207210 puede utilizarse con viales cuadrados de 10 mm y el método AC207250 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.
- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del cloro podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Para las pruebas individuales de cloro libre y total, se recomienda el uso de distintos materiales de vidrio (EN ISO 7393-2, 5.3).

- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de cloro, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.
- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. Por lo tanto, los reactivos contienen un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 10 mg/l de cloro con tabletas podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de cloro. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- La turbidez puede conducir a errores. El uso de la tableta de DPD N.º 1 en muestras con un alto contenido en iones de calcio y/o conductividad alta puede provocar la turbidez de la muestra y, por lo tanto, mediciones incorrectas.
- Los agentes oxidantes como el bromo o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el cloro.



## Prueba del paquete en polvo de cloruro (libre) AC4P71

### Método de DPD

0,02-2 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC4P71.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de cloro libre-DPD/F10 directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido (durante aproximadamente 20 segundos). Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cloro libre.

### Notas:

- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del cloro podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Para las pruebas individuales de cloro libre y total, se recomienda el uso de distintos materiales de vidrio (EN ISO 7393-2, 5.3).
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de cloro, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.
- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. Por lo tanto, los reactivos contienen un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 2 mg/l de cloro con el uso de paquetes en polvo podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de cloro. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- Los agentes oxidantes como el bromo o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el cloro.

## Prueba del paquete de polvos para cloro (total) AC4P72

### Método de DPD

0,02-2 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC4P72.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de cloro total-DPD/F10 directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido (durante aproximadamente 20 segundos). Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 3 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample (Muestra)** para ver el resultado en mg/l de cloro total.

### Notas:

- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del cloro podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Para las pruebas individuales de cloro libre y total, se recomienda el uso de distintos materiales de vidrio (EN ISO 7393-2, 5.3).
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de cloro, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.
- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. Por lo tanto, los reactivos contienen un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 2 mg/l de cloro con el uso de paquetes en polvo podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de cloro. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- Los agentes oxidantes como el bromo o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el cloro.

## Prueba en tableta de cloro (total) de rango alto AC3072

### Método de KI/ácido

5-200 mg/l Cl<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC3072.
2. Llene un vial redondo AQUAfast de 16 mm, n.º de cat. AC2V16, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta de cloro HR (KI) directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una tableta acidificante GP directamente del envase de aluminio al mismo vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cloro.

### Notas:

- Los agentes oxidantes interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el cloro.

## Prueba en pastilla de dióxido de cloro AC2099

### Método de DPD

0,02-11 mg/l ClO<sub>2</sub>

#### Medición de dióxido de cloro en ausencia de cloro

1. Cargue y ejecute el método AC209924.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una tableta de DPD N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Añada la muestra hasta la marca de 10 ml del vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de dióxido de cloro.

#### Medición de dióxido de cloro en presencia de cloro

1. Cargue y ejecute el método AC209924.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una tableta de DPD N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Rellene un segundo vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm con 10 ml de muestra. Añada una pastilla de glicerina directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas.
9. Transfiera el contenido del segundo vial al primer vial.

10. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
11. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de dióxido de cloro.

### **Notas:**

- De manera alternativa, el método AC209950 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.
- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo, el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del dióxido de cloro podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar el escape de gases de dióxido de cloro por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.
- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. La tableta de reactivo contiene por lo tanto un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir la pastilla (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 19 mg/l de dióxido de cloro podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de dióxido de cloro. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- Los agentes oxidantes como el cloro o el ozono interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el dióxido de cloro.

## Prueba de tubo de digestión de rango bajo de COD de CODL00

### Método de digestión de dicromato

0-150 mg/l O<sub>2</sub>

1. Abra un vial de reacción de COD de 16 mm y añada 2 ml de agua desionizada (este es el vial de reactivo en blanco).
2. Abra un segundo vial de reacción de 16 mm y añada 2 ml de muestra (este es el vial de muestra).
3. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. **PRECAUCIÓN:** *Los viales se calentarán mientras se mezclan.*
4. Caliente los viales durante 120 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 150 °C.
5. **PRECAUCIÓN:** *Los viales estarán calientes.*  
Retire los viales del reactor y deje que se enfríen hasta llegar a los 60 °C o menos. Invierta los viales varias veces para mezclar el contenido mientras aún estén calientes. Permita que los viales se enfríen a temperatura ambiente antes de la medición. Limpie el exterior de los viales.
6. Cargue y ejecute el método CODL00.
7. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 16 mm, n.º de cat. AC2V16, con agua desionizada (este es el vial en blanco). Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
10. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
11. Coloque el vial en blanco del reactivo en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Measure Rgnt Blank** (Medir blanco de reactivo) para medir el blanco de reactivo.
13. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco de reactivo del soporte.
14. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
15. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de oxígeno.

### Notas:

- Los métodos de color inverso utilizan un reactivo que, al prepararlo junto con las muestras, disminuye su color a medida que aumenta la concentración de las especies que se miden

en las muestras. Los métodos de color inverso necesitan utilizar tanto un blanco como un blanco de reactivo. El blanco es una solución clara (agua desionizada) con absorbancia cero. El blanco de reactivo es una mezcla del reactivo y agua desionizada y proporciona un punto de concentración cero con el color más oscuro (la absorbancia más alta). El color de las muestras preparadas con el reactivo disminuirá a medida que aumente la concentración para este método.

- Ejecute las muestras y los blancos con el mismo lote de viales. El blanco es estable cuando se almacena en la oscuridad y puede utilizarse para más mediciones con viales del mismo lote.
- No coloque los viales calientes en la cámara de muestras. Enfríe los viales a temperatura ambiente para la medición final.
- Los sólidos suspendidos en el vial podrían provocar mediciones incorrectas. Por esta razón, es importante colocar los viales con cuidado en la cámara de muestras. El precipitado del fondo de la muestra no debería suspenderse.
- Limpie los viales por fuera con una toalla. Deben eliminarse las huellas u otras marcas.
- Las **muestras** pueden medirse cuando el contenido de cloro no supere los 1000 mg/l.
- En casos excepcionales, los componentes del agua no pueden ser oxidados correctamente, por lo que los resultados pueden ser inferiores a los métodos de referencia.

## Prueba de tubo de digestión de intervalo medio de COD de CODH00

### Método de digestión de dicromato

0-1500 mg/l O<sub>2</sub>

1. Abra un vial de reacción de COD de 16 mm y añada 2 ml de agua desionizada (este es el vial en blanco).
2. Abra un segundo vial de reacción de COD de 16 mm y añada 2 ml de muestra (este es el vial de muestra).
3. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. **PRECAUCIÓN:** *Los viales se calentarán mientras se mezclan.*
4. Caliente los viales durante 120 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 150 °C.
5. **PRECAUCIÓN:** *Los viales estarán calientes.*  
Retire los viales del reactor y deje que se enfríen hasta llegar a los 60 °C o menos. Invierta los viales varias veces para mezclar el contenido mientras aún estén calientes. Permita que los viales se enfríen a temperatura ambiente antes de la medición. Limpie el exterior de los viales.
6. Cargue y ejecute el método CODH00.
7. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
8. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
9. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
10. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de oxígeno.

### Notas:

- Ejecute las muestras y los blancos con el mismo lote de viales. El blanco es estable cuando se almacena en la oscuridad y puede utilizarse para más mediciones con viales del mismo lote.
- No coloque los viales calientes en la cámara de muestras. Enfríe los viales a temperatura ambiente para la medición final.
- Los sólidos suspendidos en el vial podrían provocar mediciones incorrectas. Por esta razón, es importante colocar los viales con cuidado en la cámara de muestras. El precipitado del fondo de la muestra no debería suspenderse.
- Limpie los viales por fuera con una toalla. Deben eliminarse las huellas u otras marcas.
- Las **muestras** pueden medirse cuando el contenido de cloro no supere los 1000 mg/l.



- En casos excepcionales, los componentes del agua no pueden ser oxidados correctamente, por lo que los resultados pueden ser inferiores a los métodos de referencia.
- Para muestras de menos de 100 mg/l se recomienda repetir la prueba utilizando la prueba de rango bajo de COD (CODL00).

## Prueba de tubo de digestión de rango alto de COD de CODHP0

### Método de digestión de dicromato

0-15.000 mg/l O<sub>2</sub> (rango alto)

1. Abra un vial de reacción de COD de 16 mm y añada 0,2 ml de agua desionizada (este es el vial en blanco).
2. Abra un segundo vial de reacción de COD de 16 mm y añada 0,2 ml de muestra (este es el vial de muestra).
3. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. **PRECAUCIÓN:** *Los viales se calentarán mientras se mezclan.*
4. Caliente los viales durante 120 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 150 °C.
5. **PRECAUCIÓN:** *Los viales estarán calientes.*  
Retire los viales del reactor y deje que se enfríen hasta llegar a los 60 °C o menos. Invierta los viales varias veces para mezclar el contenido mientras aún estén calientes. Permita que los viales se enfríen a temperatura ambiente antes de la medición. Limpie el exterior de los viales.
6. Cargue y ejecute el método CODHP0.
7. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
8. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
9. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
10. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de oxígeno.

### Notas:

- Ejecute las muestras y los blancos con el mismo lote de viales. El blanco es estable cuando se almacena en la oscuridad y puede utilizarse para más mediciones con viales del mismo lote.
- No coloque los viales calientes en la cámara de muestras. Enfríe los viales a temperatura ambiente para la medición final.
- Los sólidos suspendidos en el vial podrían provocar mediciones incorrectas. Por esta razón, es importante colocar los viales con cuidado en la cámara de muestras. El precipitado del fondo de la muestra no debería suspenderse.
- Limpie los viales por fuera con una toalla. Deben eliminarse las huellas u otras marcas.
- Las **muestras** pueden medirse cuando el contenido de cloro no supere los 1000 mg/l.
- En casos excepcionales, los componentes del agua no pueden ser oxidados correctamente, por lo que los resultados pueden ser inferiores a los métodos de referencia.
- Para muestras de menos de 1000 mg/l se recomienda repetir la prueba utilizando la prueba de medio rango de COD (CODL00) o para muestras de menos de 100 mg/l se recomienda repetir la prueba utilizando la prueba de rango bajo de COD (CODL00)

## Prueba en pastilla de cobre (libre y total) de AC2029

### Método de biquinolina

0,05-5 mg/l Cu

1. Cargue y ejecute el método AC202924.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de cobre N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cobre libre.
10. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
11. Añada una pastilla de cobre N.º 2 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
12. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
13. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
14. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cobre total.

### Notas:

- De manera alternativa, el método AC202950 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.

## Prueba del paquete de polvos para cobre (libre) de AC4P29

### Método de bicinconinato

0,05-5 mg/l Cu

1. Cargue y ejecute el método AC4P29.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 Cu 1 directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de cobre libre.

### Notas:

- Para una determinación del cobre total, es necesaria una digestión.
- Las muestras de agua extremadamente ácidas (pH 2 o menos) deben ajustarse a un pH entre 4 y 6 antes de añadir el reactivo (utilice 8 mol/l de solución de hidróxido de potasio, KOH).
- La eficacia no se ve afectada por el polvo sin disolver.
- Interferencias:

Cianuro (CN <sup>-</sup> )	El cianuro impide el desarrollo total del color. Añada 0,2 ml de formaldehído a 10 ml de muestra de agua y espere un tiempo de reacción de 4 minutos (el cianuro se enmascara). Tras esto, realice la prueba tal y como se indica. Multiplique el resultado por 1,02 para corregir la dilución de la muestra en formaldehído.
Plata (Ag <sup>+</sup> )	Si la turbidez continúa y se vuelve negra, es posible que haya interferencia de plata. Añada 10 gotas de solución de cloruro de potasio saturado a 75 ml de muestra de agua. Filtre con la ayuda de un filtro fino. Utilice 10 ml de muestra de agua filtrada para realizar la prueba.

## Prueba en pastilla de ácido cianúrico de AC2098

### Método de melamina

0-160 mg/l CyA

1. Cargue y ejecute el método AC2098.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de ácido cianúrico directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver la pastilla (vea las notas a continuación). Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ácido cianúrico.

### Notas:

- Si hay ácido cianúrico, aparecerá una solución turbia. Las partículas pequeñas individuales no son causadas necesariamente por el ácido cianúrico.
- Disuelva la pastilla completamente (dele la vuelta al vial durante 1 minuto aproximadamente). Las partículas que no se han disuelto de la pastilla pueden causar resultados demasiado altos.
- Superación del rango de medición: las muestras con una concentración superior a 90 mg/l deben diluirse con agua libre de ácido cianúrico. Se deben probar 10 ml de la muestra tal y como se describe arriba y los resultados mostrados se calculan utilizando el factor de dilución.

## Prueba líquida de SPADNS de fluoruro AC2009

### Método SPADNS

0,05-2 mg/l F

1. Cargue y ejecute el método AC2009.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de agua desionizada exactamente. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada exactamente 2 ml de solución SPADNS al vial. **PRECAUCIÓN:** *El vial se llenará hasta arriba.*
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Measure Rgnt Blank** (Medir blanco de reactivo) para medir el blanco de reactivo.
10. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
11. Vacíe y enjuague bien el vial y el tapón varias veces. A continuación, rellénelo con 10 ml de muestra exactamente.
12. Añada exactamente 2 ml de solución SPADNS al vial. **PRECAUCIÓN:** *El vial se llenará hasta arriba.*
13. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
14. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
15. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de fluoruro.

### Notas:

- Los métodos de color inverso utilizan un reactivo que, al prepararlo junto con las muestras, disminuye su color a medida que aumenta la concentración de las especies que se miden en las muestras. Los métodos de color inverso necesitan utilizar tanto un blanco como un blanco de reactivo. El blanco es una solución clara (agua desionizada) con absorbancia cero. El blanco de reactivo es una mezcla del reactivo y agua desionizada y proporciona un punto de concentración cero con el color más oscuro (la absorbancia más alta). El color de las muestras preparadas con el reactivo disminuirá a medida que aumente la concentración para este método.

- Debe utilizarse el mismo lote de la solución de reactivo SPADNS para la prueba (reactivo en blanco y medición de muestras) y los procedimientos de calibración en un punto. El proceso de calibración en un punto debe realizarse para cada nuevo lote de solución reactiva SPADNS (consulte la 20.<sup>a</sup> edición de los métodos estándar, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F- D, 4.a).
- Durante la prueba (blanco, blanco de reactivo y medición de muestras) y la calibración en un punto debe utilizarse el mismo vial, debido a que diferentes viales podrían presentar menores tolerancias.
- La solución de calibración y las muestras de agua deben tener la misma temperatura ( $\pm 1$  °C).
- Debido a que los resultados de la prueba dependen en gran medida de los volúmenes de muestra y de reactivo, estos deben medirse utilizando una pipeta volumétrica de 10 ml o de 2 ml (clase A).
- La precisión de los métodos de prueba disminuye por encima de un nivel de 1,2 mg/l de fluoruro. Aunque los resultados son suficientemente precisos en la mayoría de las aplicaciones, se pueden obtener resultados más exactos utilizando una dilución 1:1 de la muestra antes de su uso y la posterior multiplicación del resultado por 2.
- La solución de reactivo SPADNS contiene arsenito. Las concentraciones de cloro de hasta 5 mg/l no interfieren.
- Las muestras de agua de mar y de aguas residuales deben destilarse.

## Prueba en pastilla de dureza (total) AC3032T

### Método de la ftaleína metálica

2-50 mg/l CaCO<sub>3</sub> (rango bajo) o 20-500 mg/l CaCO<sub>3</sub> (rango alto)

#### Para mediciones de dureza total de rango bajo:

1. Cargue y ejecute el método AC3032TL.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla Hardcheck P directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de dureza total.

#### Para mediciones de dureza total de rango alto:

1. Cargue y ejecute el método AC3032TH.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 1 ml de muestra y 9 ml de agua desionizada. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla Hardcheck P directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de dureza total.

#### Notas:

- Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 4 y 10 antes de añadir la pastilla (utilice 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).



## Prueba en polvo de hidracina AC2030

### Método del dimetilamino-benzaldehído

0,05-0,5 mg/l de  $N_2H_4$

1. Cargue y ejecute el método AC2030.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada un gramo (1 g) de polvo de hidracina al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
9. La ligera turbidez que se produce al añadir el reactivo debe eliminarse por filtración.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de hidracina.

### Notas:

- Si la muestra de agua está turbia, debe filtrarla antes de realizar la medición del blanco.
- La temperatura de la muestra de agua no debería superar los 21 °C.
- Usando la cuchara de hidracina: 1 g es equivalente a una cuchara rasa.
- Se recomiendan los papeles de filtro plegados cualitativos para precipitados medios.
- Para comprobar si el reactivo ha envejecido (si ha estado almacenado durante mucho tiempo), realice la prueba descrita anteriormente utilizando agua del grifo. Si el resultado está por encima del límite de detección de 0,05 mg/l, solo debe utilizar el reactivo con reservas, ya que puede haber una desviación importante en los resultados.

## Prueba en pastilla de hierro (II y III) AC2078

### Método PPST

0,02-1 mg/l Fe

1. Cargue y ejecute el método AC207824.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de hierro LR directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de hierro.

### Notas:

- De manera alternativa, el método AC207850 puede utilizarse con viales rectangulares de 50 mm. Todos los volúmenes del blanco y de la muestra deben ser iguales a los especificados en estas instrucciones, por lo que es necesario preparar las muestras en recipientes separados y luego transferirlas al vial seleccionado.
- Este método determina el hierro total disuelto como  $Fe^{2+}$  y  $Fe^{3+}$ .
- Para determinar el hierro total disuelto y sin disolver (hierro soluble y no soluble), es necesaria la digestión. Aquí se describe un ejemplo:
  - i. Añada 1 ml de ácido sulfúrico concentrado a 100 ml de muestra de agua. Caliente y hierva durante 10 minutos o hasta que se hayan disuelto todas las partículas. Tras enfriarlo, la muestra se ajusta a un valor de pH de 3 a 6 utilizando una solución de amoníaco. Rellene con agua desionizada hasta el volumen anterior de 100 ml y mezcle bien. Se utilizan 10 ml de la solución pretratada para la prueba (realizados tal y como se describe en el método de prueba seleccionado).
  - ii. El agua que ha sido tratada con compuestos orgánicos como los inhibidores de corrosión debe oxidarse según sea necesario para descomponer el hierro. Para esto, añada 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico a 100 ml de muestra de agua y hiévala hasta conseguir la mitad del volumen aproximadamente. Tras enfriarla, realice el proceso que se describe arriba.

## Prueba del paquete de polvos para hierro (Ferro) de AC4P78

### Método de la 1,10-fenantrolina

0,02-3 mg/l Fe

1. Cargue y ejecute el método AC4P78.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 Ferro directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 3 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de hierro.

### Notas:

- El reactivo reacciona con todo el hierro soluble y la mayoría de las formas insolubles del hierro en la muestra de agua.
- El óxido de hierro necesita una digestión previa: utilice una digestión suave, vigorosa o Digesdahl. Aquí se describe un ejemplo de digestión con ácido:
  - i. Añada 1 ml de ácido sulfúrico concentrado a 100 ml de muestra de agua. Caliente y hierva durante 10 minutos o hasta que se hayan disuelto todas las partículas. Tras enfriarlo, la muestra se ajusta a un valor de pH de 3 a 6 utilizando una solución de amoníaco. Rellene con agua desionizada hasta el volumen anterior de 100 ml y mezcle bien. Se utilizan 10 ml de la solución pretratada para la prueba (realizados tal y como se describe en el método de prueba seleccionado).
  - ii. El agua que ha sido tratada con compuestos orgánicos como los inhibidores de corrosión debe oxidarse según sea necesario para descomponer el hierro. Para esto, añada 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico a 100 ml de muestra de agua y hiérvala hasta conseguir la mitad del volumen aproximadamente. Tras enfriarla, realice el proceso que se describe arriba.
- Las muestras fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un valor de pH entre 3 y 5 antes de realizar la prueba.
- La eficacia no se ve afectada por el polvo sin disolver.
- Las muestras de agua que contengan óxido visible deben dejarse reaccionar al menos durante 5 minutos.

## Prueba del paquete de polvos para hierro (total) de AC4P79

### Método TPTZ

0,02-1,8 mg/l Fe

1. Cargue y ejecute el método AC4P79.
2. Utilice dos viales redondos limpios AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24.
3. Vierta 10 ml de agua desionizada en el primer vial (este es el vial en blanco).
4. Vierta 10 ml de muestra en el segundo vial (este es el vial de muestra).
5. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 hierro TPTZ directamente del envase de aluminio al vial. Cierre bien los viales con los tapones y dele la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior de los viales.
6. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 3 minutos.
7. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
8. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
9. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
10. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de hierro.

### Notas:

- Para la determinación del hierro total, es necesaria una digestión. El reactivo TPTZ recupera la mayor parte de los óxidos de hierro no solubles sin digestión.
- Enjuague todos los elementos de vidrio con una solución de ácido clorhídrico 1:1 primero y luego con agua desionizada para eliminar los depósitos de hierro que pueden causar resultados ligeramente altos.
- Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 3 y 8 antes de añadir el reactivo (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Interferencias: Cuando hay interferencias, se inhibe el desarrollo de color o se forma un precipitado. Los valores que figuran a continuación se refieren a una norma con una concentración de hierro de 0,5 mg/l. Las siguientes sustancias no interfieren cuando están presentes hasta los niveles indicados:

Sustancia	No interfiere con
Cadmio	4,0 mg/l
Cromo (3+)	0,25 mg/l
Cromo (6+)	1,2 mg/l
Cobalto	0,05 mg/l
Cobre	0,6 mg/l
Cianuro	2,8 mg/l

Sustancia	No interfiere con
Manganeso	50 mg/l
Mercurio	0,4 mg/l
Molibdeno	4,0 mg/l
Níquel	1,0 mg/l
Ion de nitrito	0,8 mg/l

## Prueba en pastilla de zinc AC2055

### Método de la formaldoxima

0,2-4 mg/l de Mn

1. Cargue y ejecute el método AC2055.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de manganeso LR 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una pastilla de manganeso LR 2 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de manganeso.

## Prueba líquida y paquete en polvo de rango bajo de manganeso AC4P54

### Método PAN

0,01-0,7 mg/l de Mn

1. Cargue y ejecute el método AC4P54.
2. Utilice dos viales redondos limpios AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24.
3. Vierta 10 ml de agua desionizada en el primer vial (este es el vial en blanco).
4. Vierta 10 ml de muestra en el segundo vial (este es el vial de muestra).
5. Añada el contenido de un paquete en polvo de ácido ascórbico directamente del envase de aluminio al vial. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido.
6. Añada 15 gotas de solución reactiva de cianuro alcalino a cada vial. Añada gotas del mismo tamaño sujetando la botella verticalmente y apretando lentamente. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido.
7. Añada 21 gotas de solución de indicador PAN a cada vial. Añada gotas del mismo tamaño sujetando la botella verticalmente y apretando lentamente. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior de los viales.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
9. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
11. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
12. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
13. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de manganeso.

### Notas:

- Enjuague todos los elementos de vidrio con una solución de ácido nítrico 1:1 primero y luego con agua desionizada.
- Las muestras de agua que contengan más de 300 mg/l de CaCO<sub>3</sub> de dureza: tras haber añadido el paquete en polvo de ácido ascórbico, añada 10 gotas de solución salina Rochelle.
- Tras la adición de la solución reactiva de cianuro alcalino, en algunas muestras de agua puede formarse una solución turbia. La turbidez debería desaparecer tras añadir la solución de indicador PAN.
- Las muestras de agua que contengan más de 5 mg/l de hierro deben dejarse reaccionar al menos durante 10 minutos.

## Prueba de paquete en polvo de rango alto de manganeso AC4P55

### Método de oxidación de peryodato

0,1-18 mg/l de Mn (rango alto)

1. Cargue y ejecute el método AC4P55.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de tampón de citrato de manganeso directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
8. Añada el contenido de un paquete en peryodato de sodio directamente del envase de aluminio al vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
10. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
11. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
12. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de manganeso.

### Notas:

- Esta prueba es aplicable para la determinación del manganeso soluble en el agua y las aguas residuales.
- Las muestras de agua muy tamponadas o los valores extremos de pH pueden superar la capacidad de tamponamiento de los reactivos y pueden necesitar un pretratamiento de la muestra. Si las muestras se acidifican al estar almacenadas, ajuste el pH entre 4 y 5 con 5 mol/l (5 N) de hidróxido de sodio antes de la prueba. No supere un pH de 5, ya que el manganeso podría precipitarse.
- Interferencias:

Sustancia interferente	Nivel de interferencia
Calcio	Mayor que 700 mg/l
Cloruro	Mayor que 70.000 mg/l
Hierro	Mayor que 5 mg/l
Magnesio	Mayor que 100.000 mg/l

## Prueba del paquete de polvos para molibdato AC4P42

### Método de ácido mercaptoacético

0,5-66 mg/l MoO<sub>4</sub> (equivalente a 0,3-40 mg/l Mo)

1. Cargue y ejecute el método AC4P42.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 Molibdeno HR 1 directamente del envase de aluminio al vial. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
7. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 Molibdeno HR 2 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
8. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 Molibdeno HR 3 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de molibdato.

### Notas:

- Filtre las muestras de agua turbia utilizando papel de filtro y un embudo antes de la prueba.
- Las muestras de agua muy tamponadas o con valores de pH extremos deben ajustarse a un pH cercano a 7 con 1 mol/l de ácido nítrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio.
- Las concentraciones de cobre por encima de 10 mg/l provocan altos valores en la prueba si aumenta el tiempo de reacción de 5 minutos. Es muy importante realizar la prueba tal y como se indica.
- Las sustancias que podrían interferir cuando estén presentes en concentraciones a:

Aluminio	50 mg/l
Cromo	1000 mg/l
Hierro	50 mg/l
Níquel	50 mg/l
Nitrito	Todos los niveles



## Prueba en tubo de reacción de nitrato ACR007

### Método de ácido cromotrópico

1-30 mg/l N (nitrato como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método ACR007.
2. Abra un vial de reacción de COD de 16 mm (Reactivo A) y añada 1 ml de agua desionizada (este es el vial en blanco).
3. Abra un segundo vial de reacción de 16 mm (Reactivo A) y añada 1 ml de muestra (este es el vial de muestra).
4. Añada el contenido de un paquete en polvo de nitrato cromotrópico directamente del envase de aluminio al vial.
5. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos unas 10 veces para mezclar el contenido. Algunos sólidos quizá no se disuelvan. Limpie el exterior de los viales.
6. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
7. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
8. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
9. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
10. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de nitrato como N.

### Notas:

- Algunos sólidos quizá no se disuelvan.
- Conversión:  $\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,43$

## Prueba en pastilla de sulfuro AC2046

### Método de la N-(1-naftil)-etilendiamina

0,01-0,5 mg/l N (nitrito como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método AC2046.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de Nitrito LR directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de nitrito como N.

### Notas:

- Los siguientes iones pueden producir interferencias, ya que en las condiciones de reacción causan precipitación: antimonio (III), hierro (III), plomo, mercurio (I), plata, cloroplatinato, metavanadato y bismuto. Los iones de cobre (II) pueden causar resultados más bajos en las pruebas, ya que aceleran la descomposición de la sal de diazonio. En la práctica, es poco probable que estos iones interferentes se presenten en concentraciones tan altas que causen errores de lectura significativos.
- Conversión:  $\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l N} \times 3,29$

## Prueba del paquete de polvos para nitrito AC4P46

### Método de diazotización (azo)

0,01-0,3 mg/l N (nitrito como nitrógeno)

1. Cargue y ejecute el método AC4P46.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de Nitri 3 directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 20 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de nitrito como N.

### Notas:

- Interferencias:
  - Las sustancias oxidantes y reductoras fuertes interfieren.
  - Los iones de hierro y cobre podrían causar resultados bajos.
  - Los iones de antimonio, áuricos, de bismuto, de cloroplatinato, férricos, de plomo, de mercurio, de metavanadato y de plata interfieren provocando la precipitación.
  - En muestras con alta concentración de nitrato (>100 mg/l N), podría encontrarse una pequeña cantidad de nitrito. Estos niveles elevados de nitrato parecen sufrir una ligera reducción a nitrito, ya sea de forma espontánea o durante el tiempo de reacción de la prueba.

## Prueba de tubo de digestión de rango bajo (total) de nitrógeno de ACD004

### Método de digestión de persulfato

0,5-25 mg/l N (nitrito como nitrógeno)

1. Añada el contenido de dos viales de digestión de TN hidróxido de LR y añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo de persulfato TN directamente del envase de aluminio al vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo. Limpie cualquier resto de reactivo de persulfato que podría permanecer en la tapa o las roscas del tubo.
2. Vierta 2 ml de agua desionizada en el primer vial de digestión (este es el vial en blanco).
3. Vierta 2 ml de muestra en el segundo vial de digestión (este es el vial de muestra).
4. Cierre bien los viales con los tapones y agítelos durante al menos 30 segundos para mezclar el contenido. Puede que el reactivo no se disuelva completamente.
5. Caliente los viales de digestión durante 30 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 100 °C.
6. **PRECAUCIÓN:** *Los viales estarán calientes.* Retire los viales de digestión del reactor y deje que se enfríen a temperatura ambiente.
7. Abra los viales de digestión enfriados y añada el contenido de un paquete de reactivo A TN en polvo directamente del envase de aluminio a cada vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
8. Cierre bien los viales con los tapones y agítelos durante al menos 15 segundos para mezclar el contenido.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 3 minutos.
10. Abra los viales de digestión y añada el contenido de un paquete de reactivo B TN en polvo directamente del envase de aluminio a cada vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
11. Cierre bien los viales con los tapones y agítelos durante al menos 15 segundos para mezclar el contenido. El reactivo no se disolverá completamente.
12. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
13. Abra dos viales de ácido LR/HR TN (reactivo C) y añada 2 ml del blanco digerido y tratado al primer vial (este es el vial en blanco).
14. Vierta 2 ml de muestra tratada y digerida en el segundo vial (este es el vial de muestra).
15. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos al menos 10 veces para mezclar el contenido. Mantenga el vial en posición vertical con el tapón hacia arriba. Gire el vial boca abajo. Espere hasta que toda la solución haya fluido hasta el tapón. Vuelva a poner el vial en su posición original. Espere hasta que toda la solución haya fluido hasta el fondo del vial. Este proceso corresponde a una inversión. 10 inversiones equivalen a 30 segundos. Limpie el exterior de los viales.

**PRECAUCIÓN:** *Los viales se calentarán mientras se mezclan.*

16. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
17. Cargue y ejecute el método ACD004.
18. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
19. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
20. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
21. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
22. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de nitrógeno.

### **Notas:**

- Durante todo el procedimiento deben tomarse las debidas precauciones de seguridad y aplicarse una buena técnica de laboratorio.
- Los volúmenes de las muestras y del blanco deben medirse siempre con pipetas volumétricas de 2 ml (clase A).
- Un blanco es suficiente para cada conjunto de muestras. Tras haber realizado la medición del blanco es posible medir varias muestras.
- Es muy importante retirar los viales del reactor exactamente 30 minutos después.
- Las grandes cantidades de nitrógeno libre o componentes orgánicos que se incluyen en algunas muestras de agua podrían reducir la efectividad de la digestión al reaccionar con el reactivo de persulfato. **Las muestras** que contienen grandes cantidades de compuestos orgánicos deben diluirse y deben repetirse la digestión y la medición para comprobar la eficacia de la digestión.
- Aplicación: para agua, agua residual y agua de mar.
- Las sustancias interferentes que resultan en un cambio de concentración del 10 %: Más de 60 mg/l de bromuro y más de 1000 mg/l de cloruro producen interferencias positivas.

## Prueba de tubo de digestión de rango alto (total) de nitrógeno de ACD007

### Método de digestión de persulfato

5-150 mg/l N (nitrito como nitrógeno)

1. Abra dos viales de digestión de TN hidróxido de HR y añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo de persulfato TN directamente del envase de aluminio al vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo. Limpie cualquier resto de reactivo de persulfato que podría permanecer en la tapa o las roscas del tubo.
2. Vierta 0,5 ml de agua desionizada en el primer vial de digestión (este es el vial en blanco).
3. Vierta 0,5 ml de muestra en el segundo vial de digestión (este es el vial de muestra).
4. Cierre bien los viales con los tapones y agítelos durante al menos 30 segundos para mezclar el contenido. Puede que el reactivo no se disuelva completamente.
5. Caliente los viales de digestión durante 30 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 100 °C.
6. **PRECAUCIÓN:** *Los viales estarán calientes.* Retire los viales de digestión del reactor y deje que se enfríen a temperatura ambiente.
7. Abra los viales de digestión enfriados y añada el contenido de un paquete de reactivo A TN en polvo directamente del envase de aluminio a cada vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
8. Cierre bien los viales con los tapones y agítelos durante al menos 15 segundos para mezclar el contenido.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 3 minutos.
10. Abra los viales de digestión y añada el contenido de un paquete de reactivo B TN en polvo directamente del envase de aluminio a cada vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
11. Cierre bien los viales con los tapones y agítelos durante al menos 15 segundos para mezclar el contenido. El reactivo no se disolverá completamente.
12. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
13. Abra dos viales de ácido LR/HR TN (reactivo C) y añada 2 ml del blanco digerido y tratado al primer vial (este es el vial en blanco).
14. Vierta 2 ml de muestra tratada y digerida en el segundo vial (este es el vial de muestra).
15. Cierre bien los viales con los tapones y deles la vuelta o inviértalos al menos 10 veces para mezclar el contenido. Mantenga el vial en posición vertical con el tapón hacia arriba. Gire el vial boca abajo. Espere hasta que toda la solución haya fluido hasta el tapón. Vuelva a poner el vial en su posición original. Espere hasta que toda la solución haya fluido hasta el fondo del vial. Este proceso corresponde a una inversión. 10 inversiones equivalen a 30 segundos. Limpie el exterior de los viales.

**PRECAUCIÓN:** *Los viales se calentarán mientras se mezclan.*

16. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
17. Cargue y ejecute el método ACD007.
18. Coloque el vial en blanco en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
19. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
20. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial en blanco del soporte.
21. Coloque el vial de muestra en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
22. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de nitrógeno.

### **Notas:**

- Durante todo el procedimiento deben tomarse las debidas precauciones de seguridad y aplicarse una buena técnica de laboratorio.
- Los volúmenes de las muestras y del blanco deben medirse siempre con pipetas volumétricas de 2 ml (clase A).
- Un blanco es suficiente para cada conjunto de muestras. Tras haber realizado la medición del blanco es posible medir varias muestras.
- Es muy importante retirar los viales del reactor exactamente 30 minutos después.
- Las grandes cantidades de nitrógeno libre o componentes orgánicos que se incluyen en algunas muestras de agua podrían reducir la efectividad de la digestión al reaccionar con el reactivo de persulfato. **Las muestras** que contienen grandes cantidades de compuestos orgánicos deben diluirse y deben repetirse la digestión y la medición para comprobar la eficacia de la digestión.
- Aplicación: para agua, agua residual y agua de mar.
- Las sustancias interferentes que resultan en un cambio de concentración del 10 %: Más de 60 mg/l de bromuro y más de 1000 mg/l de cloruro producen interferencias positivas.

## Prueba en pastilla de ozono AC3048

### Método de DPD

0,02-2 mg/l O<sub>3</sub>

#### Medición de ozono en ausencia de cloro

1. Cargue y ejecute el método AC3048.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras. Cierre la puerta de la cámara de muestras.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una pastilla de DPD N.º 1 y una pastilla de DPD N.º 3 directamente del envase de aluminio al vial. Deshaga las pastillas con una varilla para agitar limpia.
8. Añada la muestra hasta la marca de 10 ml del vial.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras. Cierre la puerta de la cámara de muestras.
11. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
12. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ozono.

#### Medición de ozono en presencia de cloro

1. Cargue y ejecute el método AC3048.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras. Cierre la puerta de la cámara de muestras.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Vacíe el vial, dejando algunas gotas de la muestra dentro de este.
7. Añada una pastilla de DPD N.º 1 y una pastilla de DPD N.º 3 directamente del envase de aluminio al vial. Deshaga las pastillas con una varilla para agitar limpia.



8. Rellene un segundo vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm con 10 ml de muestra. Añada una pastilla de glicerina directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta varias veces hasta disolver la pastilla.
9. Transfiera el contenido del vial con solución de glicerina al vial que contiene las pastillas de DPD N.º 1 y N.º 3.
10. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
11. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras. Cierre la puerta de la cámara de muestras.
12. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
13. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ozono.

### Notas:

- Limpieza del vial: Debido a que la mayoría de limpiadores caseros como, por ejemplo, el jabón lavaplatos, contienen sustancias reductoras, la determinación posterior del ozono podría mostrar resultados inferiores. Para evitar cualquier error de medición, utilice material de vidrio libre de cloro.  
Preparación: Ponga todos los elementos de vidrio que correspondan en una solución de hipoclorito de sodio (0,1 g/l) durante una hora y luego enjuáguelos todos a fondo con agua desionizada.
- Preparación de la muestra: Cuando prepare la muestra debe evitar la pérdida de ozono, por ejemplo, pipeteando o agitando. Los análisis deben realizarse inmediatamente tras haber tomado la muestra.
- El desarrollo de color de DPD se lleva a cabo en un valor de pH de entre 6,2 y 6,5. La tableta de reactivo contiene por lo tanto un tampón para el ajuste del pH. Las muestras de agua fuertemente alcalinas o ácidas deben ajustarse a un pH entre 6 y 7 antes de añadir la pastilla (utilice 0,5 mol/l de ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio).
- Superación del rango de medición: Las concentraciones por encima de 6 mg/l de ozono podrían conllevar que el resultado se muestre como 0 mg/l. En este caso, la muestra de agua debe diluirse con agua libre de ozono. Se deben mezclar 10 ml de la muestra con el reactivo y debe repetirse la medición.
- Los agentes oxidantes como el cloro o el bromo interfieren debido a que reaccionan de la misma forma que el ozono.

## Prueba en pastilla de pH AC2001

### Método de rojo de fenol

6,5-8,4 pH

1. Cargue y ejecute el método AC2001.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de rojo de fenol directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l en unidades de pH.

### Notas:

- Las muestras de agua con valores bajos de alcalinidad-m (por debajo de 35 mg/l de  $\text{CaCO}_3$ ) pueden dar lecturas erróneas del pH.
- Los valores de pH por debajo de 6,5 y por encima de 8,4 pueden producir resultados dentro del rango de medición. Se recomienda una prueba de plausibilidad (medidor de pH)
- La precisión de la determinación colorimétrica de los valores de pH depende de varias condiciones límite (capacidad del tampón de la muestra, contenido de sal, etc.).
- Error de sal: Corrección de los resultados de las pruebas (valores medios) para las muestras con contenido de sal de:

Indicador	Contenido de sal		
Rojo de fenol	1 molar -0,21	2 molar -0,26	3 molar -0,29

- Los valores de Parson y Douglas (1926) se basan en el uso de tampones de Clark y Lubs.  
1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

## Prueba líquida de pH AC3001

### Método de rojo de fenol

6,5-8,4 pH

1. Cargue y ejecute el método AC3001.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada seis gotas de la solución rojo de fenol al vial. Añada gotas del mismo tamaño sujetando la botella verticalmente y apretando lentamente.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l en unidades de pH.

### Notas:

- Cuando realice la prueba del agua clorada, el contenido de cloro residual pueden tener influencia en el color de la reacción del líquido de reactivo. Esto puede evitarse (sin interferir en la medición del pH) añadiendo un pequeño cristal de tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) a la muestra antes de añadir la solución de rojo de fenol. Las pastillas de rojo de fenol contienen tiosulfato.
- Debido a los diferentes tamaños de las gotas, los resultados pueden mostrar una discrepancia en la precisión en comparación con las pastillas. Esto puede minimizarse utilizando una pipeta (0,18 ml de solución de rojo de fenol son equivalentes a 6 gotas).
- Tras su uso, reemplace el tapón de la botella de manera segura.
- Almacene la solución de rojo de fenol en un lugar fresco y seco idealmente a una temperatura entre 6 °C y 10 °C.

## Prueba en pastilla de bajo rango de fosfato (orto) AC2095-WA Ácido fosfomolibdico/ácido ascórbico

0,05-4 mg/l PO<sub>4</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC2095.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de fosfato LR N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una pastilla de fosfato LR N.º 2 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ortofosfato.

### Notas:

- Solo reaccionan los iones ortofosfato.
- Las tabletas deben añadirse en la secuencia correcta.
- La muestra de la prueba debe tener un valor de pH entre 6 y 7.
- Interferencias: Concentraciones mayores de Cu, Ni, Cr (III), V (V) y W (VI) interfieren debido a su color. Los silicatos no interfieren (enmascarados por el ácido cítrico de las pastillas).
- Los iones de ortofosfato reaccionan con el reactivo para formar un color azul intenso.
- El fosfato en formas orgánicas e inorgánicas condensadas (meta, piro y polifosfatos) debe convertirse en iones ortofosfato antes de la prueba. El pretratamiento de la prueba con ácido y calor proporciona las condiciones para la hidrólisis de las formas inorgánicas condensadas. Los fosfatos orgánicamente combinados se convierten en iones ortofosfato al calentarse con el ácido y el persulfato. La cantidad de fosfatos combinados orgánicamente puede calcularse:  
$$\text{mg/l fosfato (orgánico)} = \text{mg/l fosfato (total)} - \text{mg/l fosfato (ácido hidrolizable)}$$
- Fosfato, orto = fósforo, reactivo

## Prueba en pastilla de alto rango de fosfato (orto) AC2096

### Método de vanado-molibdato

1-80 mg/l PO<sub>4</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC2096.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de fosfato HR P1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una pastilla de fosfato HR P2 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ortofosfato.

### Notas:

- Para muestras de menos de 5 mg/l de PO<sub>4</sub>, se recomienda analizar la muestra utilizando el método de la prueba en pastilla de rango bajo de fosfato (orto) AC2095.
- Solo reaccionan los iones ortofosfato.
- El fosfato en formas orgánicas e inorgánicas condensadas (meta, piro y polifosfatos) debe convertirse en iones ortofosfato antes de la prueba. El pretratamiento de la prueba con ácido y calor proporciona las condiciones para la hidrólisis de las formas inorgánicas condensadas. Los fosfatos orgánicamente combinados se convierten en iones ortofosfato al calentarse con el ácido y el persulfato. La cantidad de fosfatos combinados orgánicamente puede calcularse:  
$$\text{mg/l fosfato (orgánico)} = \text{mg/l fosfato (total)} - \text{mg/l fosfato (ácido hidrolizable)}$$
- Los iones ortofosfato reaccionan con el reactivo de vanadato-molibdato bajo condiciones ácidas para formar un producto coloreado de amarillo.
- Fosfato, orto = fósforo, reactivo

## Prueba del paquete de polvos para fosfato (orto) AC4P95

### Fosfomolibdeno/ácido ascórbico

0,06-2,5 mg/l PO<sub>4</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC4P95.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10 de fosfato directamente del envase de aluminio al mismo vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces durante 10-15 segundos para mezclar el contenido. El polvo no se disolverá completamente. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ortofosfato.

### Notas:

- Los iones de ortofosfato reaccionan con el reactivo para formar un color azul intenso.
- El fosfato en formas orgánicas e inorgánicas condensadas (meta, piro y polifosfatos) debe convertirse en iones ortofosfato antes de la prueba. El pretratamiento de la prueba con ácido y calor proporciona las condiciones para la hidrólisis de las formas inorgánicas condensadas. Los fosfatos orgánicamente combinados se convierten en iones ortofosfato al calentarse con el ácido y el persulfato. La cantidad de fosfatos combinados orgánicamente puede calcularse:  
$$\text{mg/l fosfato (orgánico)} = \text{mg/l fosfato (total)} - \text{mg/l fosfato (ácido hidrolizable)}$$
- Aplicación: para agua, agua residual y agua de mar.
- Las muestras de agua muy tamponadas o las muestras con valores de pH extremos deben ajustarse a un pH entre 2 y 10 antes de la prueba con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio.
- Fosfato, orto = fósforo, reactivo
- Interferencias: Una gran cantidad de turbidez podría causar resultados contradictorios.

Interferencias	Nivel de interferencia
Aluminio	Mayor que 200 mg/l
Arsenato	A cualquier nivel
Cromo	Mayor que 100 mg/l
Cobre	Mayor que 10 mg/l
Hierro	Mayor que 100 mg/l

Interferencias	Nivel de interferencia
Níquel	Mayor que 300 mg/l
Sílice (dióxido de silicio)	Mayor que 50 mg/l
Silicatos	Mayor que 10 mg/l
Sulfuro	A cualquier nivel
Zinc	Mayor que 80 mg/l

## Prueba en tubo de reacción de fosfato (orto) ACR095

### Método del fosfomolibdeno/ácido ascórbico

0,06-5 mg/l PO<sub>4</sub>

1. Cargue y ejecute el método ACR095.
2. Abra un tubo de dilución de PO<sub>4</sub>-P de 16 mm y añada 5 ml de muestra. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10 de fosfato directamente del envase de aluminio al vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta durante 10-15 segundos para mezclar el contenido. El reactivo no se disolverá completamente. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de ortofosfato.

### Notas:

- Los iones de ortofosfato reaccionan con el reactivo para formar un color azul intenso.
- El fosfato en formas orgánicas e inorgánicas condensadas (meta, piro y polifosfatos) debe convertirse en iones ortofosfato antes de la prueba. El pretratamiento de la prueba con ácido y calor proporciona las condiciones para la hidrólisis de las formas inorgánicas condensadas. Los fosfatos orgánicamente combinados se convierten en iones ortofosfato al calentarse con el ácido y el persulfato. La cantidad de fosfatos combinados orgánicamente puede calcularse:  
$$\text{mg/l fosfato (orgánico)} = \text{mg/l fosfato (total)} - \text{mg/l fosfato (ácido hidrolizable)}$$
- Aplicación: para agua, agua residual y agua de mar.
- Las muestras de agua muy tamponadas o las muestras con valores de pH extremos deben ajustarse a un pH entre 2 y 10 antes de la prueba con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio.
- Fosfato, orto = fósforo, reactivo
- Interferencias: Una gran cantidad de turbidez podría causar resultados contradictorios.

Interferencias	Nivel de interferencia
Aluminio	Mayor que 200 mg/l
Arsenato	A cualquier nivel
Cromo	Mayor que 100 mg/l
Cobre	Mayor que 10 mg/l
Hierro	Mayor que 100 mg/l

Interferencias	Nivel de interferencia
Níquel	Mayor que 300 mg/l
Sílice (dióxido de silicio)	Mayor que 50 mg/l
Silicatos	Mayor que 10 mg/l
Sulfuro	A cualquier nivel
Zinc	Mayor que 80 mg/l

## Tubo de prueba de digestión de fosfato (total) ACD095

### Método de ácido ascórbico/digestión de persulfato

0,02-1,1 mg/l de P (fosfato como fósforo)

1. Abra un tubo de digestión del reactivo ácido de PO<sub>4</sub>-P de 16 mm y añada 5 ml de muestra.
2. Añada el contenido de un paquete en polvo F10 de persulfato de potasio directamente del envase de aluminio al vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
3. Cierre bien el vial con el tapón e inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
4. Caliente el vial durante 30 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 100 °C.
5. **PRECAUCIÓN:** *El vial estará caliente.* Retire el vial del reactor y deje que se enfríe a temperatura ambiente.
6. Abra el vial de digestión enfriado y añada 2 ml de la solución de hidróxido de sodio de 1,54 N al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Cargue y ejecute el método ACD095.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
11. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial del soporte.
12. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10 de fosfato directamente del envase de aluminio al vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
13. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta durante 10-15 segundos para mezclar el contenido. El reactivo no se disolverá completamente. Limpie el exterior del vial.
14. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
15. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
16. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de fosfato como fósforo (P).

### Notas:

- Durante todo el procedimiento deben tomarse las debidas precauciones de seguridad y aplicarse una buena técnica de laboratorio.
- Los iones de ortofosfato reaccionan con el reactivo para formar un color azul intenso.



- El fosfato en formas orgánicas e inorgánicas condensadas (meta, piro y polifosfatos) debe convertirse en iones ortofosfato antes de la prueba. El pretratamiento de la prueba con ácido y calor proporciona las condiciones para la hidrólisis de las formas inorgánicas condensadas. Los fosfatos orgánicamente combinados se convierten en iones ortofosfato al calentarse con el ácido y el persulfato. La cantidad de fosfatos combinados orgánicamente puede calcularse:  

$$\text{mg/l fosfato (orgánico)} = \text{mg/l fosfato (total)} - \text{mg/l fosfato (ácido hidrolizable)}$$
- Aplicación: para agua, agua residual y agua de mar.
- Las muestras de agua muy tamponadas o las muestras con valores de pH extremos deben ajustarse a un pH entre 2 y 10 antes de la prueba con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio.
- Fosfato, orto = fósforo, reactivo
- Interferencias: Una gran cantidad de turbidez podría causar resultados contradictorios.

Sustancia interferente	Nivel de interferencia
Aluminio	Mayor que 200 mg/l
Arsenato	A cualquier nivel
Cromo	Mayor que 100 mg/l
Cobre	Mayor que 10 mg/l
Hierro	Mayor que 100 mg/l
Níquel	Mayor que 300 mg/l
Sílice (dióxido de silicio)	Mayor que 50 mg/l
Silicatos	Mayor que 10 mg/l
Sulfuro	A cualquier nivel
Zinc	Mayor que 80 mg/l

- Conversiones:  $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$

## Tubo de prueba de digestión de fosfato (ácido hidrolizable) ACD095AH

### Método de ácido ascórbico/ácido de digestión

0,02-1,6 mg/l de P (fosfato como fósforo)

1. Abra un tubo de digestión del reactivo ácido de PO<sub>4</sub>-P de 16 mm y añada 5 ml de muestra.
2. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
3. Caliente el vial durante 30 minutos en el reactor precalentado a una temperatura de 100 °C.
4. **PRECAUCIÓN:** *El vial estará caliente.* Retire el vial del reactor y deje que se enfríe a temperatura ambiente.
5. Abra el vial de digestión enfriado y añada 2 ml de la solución de hidróxido de sodio de 1,00 N al vial.
6. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
7. Cargue y ejecute el método ACD095AH.
8. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
9. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
10. Abra la puerta de la cámara de muestras. Extraiga el vial del soporte.
11. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10 de fosfato directamente del envase de aluminio al vial. Utilice un embudo para añadir el reactivo.
12. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta durante 10-15 segundos para mezclar el contenido. El reactivo no se disolverá completamente. Limpie el exterior del vial.
13. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
14. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
15. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de fosfato hidrolizable ácido como fósforo (P).

### Notas:

- Durante todo el procedimiento deben tomarse las debidas precauciones de seguridad y aplicarse una buena técnica de laboratorio.
- Los iones de ortofosfato reaccionan con el reactivo para formar un color azul intenso.

- El fosfato en formas orgánicas e inorgánicas condensadas (meta, piro y polifosfatos) debe convertirse en iones ortofosfato antes de la prueba. El pretratamiento de la prueba con ácido y calor proporciona las condiciones para la hidrólisis de las formas inorgánicas condensadas. Los fosfatos orgánicamente combinados se convierten en iones ortofosfato al calentarse con el ácido y el persulfato. La cantidad de fosfatos combinados orgánicamente puede calcularse:  

$$\text{mg/l fosfato (orgánico)} = \text{mg/l fosfato (total)} - \text{mg/l fosfato (ácido hidrolizable)}$$
- Aplicación: para agua, agua residual y agua de mar.
- Las muestras de agua muy tamponadas o las muestras con valores de pH extremos deben ajustarse a un pH entre 2 y 10 antes de la prueba con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido de sodio.
- Fosfato, orto = fósforo, reactivo
- Interferencias: Una gran cantidad de turbidez podría causar resultados contradictorios.

Sustancia interferente	Nivel de interferencia
Aluminio	Mayor que 200 mg/l
Arsenato	A cualquier nivel
Cromo	Mayor que 100 mg/l
Cobre	Mayor que 10 mg/l
Hierro	Mayor que 100 mg/l
Níquel	Mayor que 300 mg/l
Sílice (dióxido de silicio)	Mayor que 50 mg/l
Silicatos	Mayor que 10 mg/l
Sulfuro	A cualquier nivel
Zinc	Mayor que 80 mg/l

- Conversiones:  $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$   
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$

## Prueba en pastilla de sílice AC2060

### Método de silicomolibdato

0,05-4 mg/l SiO<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC2060.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de sílice N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Añada una pastilla de sílice N.º 2 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
10. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
11. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 1 minuto.
12. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
13. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de sílice.

### Notas:

- Las tabletas deben añadirse en la secuencia correcta.

## Prueba en pastilla de eliminación de sílice con fosfato de AC2061

### Método de silicomolibdato con eliminación de fosfatos

0,05-4 mg/l SiO<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC2061.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una pastilla de sílice N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Añada una pastilla de sílice PR directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
10. Añada una pastilla de sílice N.º 2 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
11. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
12. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 1 minuto.
13. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
14. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de sílice.

#### Notas:

- Las tabletas deben añadirse en la secuencia correcta.
- Los iones fosfato no interfieren en las condiciones de reacción dadas.
- Si se sabe que no hay fosfato, podría omitirse el paso de adición de la pastilla de sílice PR.

## Prueba del paquete de polvos para sílice de AC4P60

### Método de silicomolibdato

1-90 mg/l SiO<sub>2</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC4P60.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. La temperatura de la muestra debe estar entre 15 °C y 25 °C. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete en polvo de F10 molibdato de silicato HR directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
8. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10 para ácido de sílice HR directamente del envase de aluminio al mismo vial. Si hay sílice o fosfato, se generará un color amarillo.
9. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido.
10. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
11. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10 para ácido cítrico de sílice directamente del envase de aluminio al mismo vial. En este paso, se elimina cualquier color amarillo originado por el fosfato.
12. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
13. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 2 minutos.
14. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
15. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de sílice.

### Notas:

- A veces, las muestras de agua contienen formas de sílice que reaccionan muy lentamente con el molibdato. Se desconoce la naturaleza de dichas formas.
- Aplicar un pretratamiento con hidrogenocarbonato de sodio y después con ácido sulfúrico hará que estas formas sean reactivas al molibdato (el pretratamiento se indica en «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater» [Métodos estándar para el análisis del agua y las aguas residuales] en el apartado «Silica Digestion with Sodium Bicarbonate» [Digestión de sílice con bicarbonato de sodio]).

Sustancia	Interferencias
Hierro	Interfieren grandes cantidades
Fosfato	No interfiere a concentraciones inferiores a 50 mg/l de PO <sub>4</sub> A 60 mg/l de PO <sub>4</sub> la interferencia es aproximadamente del 2 % A 75 mg/l de PO <sub>4</sub> la interferencia es aproximadamente del 11 %
Sulfuro	Interfiere en todos los niveles

## Prueba del paquete de polvos para sulfato AC4P82

### Método de sulfato de bario/turbidez

5-100 mg/l de SO<sub>4</sub>

1. Cargue y ejecute el método AC4P82.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada el contenido de un paquete de reactivo en polvo F10/sulfa 4 directamente del envase de aluminio al vial.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces para mezclar el contenido. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de sulfato.

### Notas:

- Si hay iones de sulfato, aparecerá una solución turbia.

## Prueba en tableta de sulfuro AC2016

### Método DPD/catalizador

0,04-0,5 mg/l S

1. Cargue y ejecute el método AC2016.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de muestra. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
6. Añada una tableta de sulfuro N.º 1 directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Añada una tableta de sulfuro N.º 2 directamente del envase de aluminio al mismo vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
8. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
9. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 10 minutos.
10. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
11. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de sulfuro.

### Notas:

- Las tabletas deben añadirse en la secuencia correcta.
- El cloro y otros agentes oxidantes que reaccionan con la DPD no interfieren en la prueba.
- Para evitar la pérdida de sulfuro, recoja cuidadosamente la muestra con un mínimo de aireación. Es fundamental analizar la muestra de inmediato tras su recogida.
- La temperatura de la muestra debe ser de 20 °C. Con otra temperatura, pueden generarse resultados más altos o más bajos.



## Prueba en tableta de zinc AC2065

### Método Zincon

0,02-1 mg/l Zn

1. Cargue y ejecute el método AC2065.
2. Rellene un vial redondo limpio AQUAfast de 24 mm, n.º de cat. AC2V24, con 10 ml de agua desionizada. Cierre bien el vial con el tapón. Limpie el exterior del vial.
3. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
4. Pulse la tecla de función **Blank** (Blanco) para medir el blanco.
5. Vacíe y seque el vial y, a continuación, rellénelo con 10 ml de muestra.
6. Añada una tableta de cobre/zinc LR directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
7. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
8. Espere a que se produzca la reacción durante un periodo de 5 minutos.
9. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
10. Pulse la tecla de función **Measure Rgnt Blank** (Medir blanco de reactivo) para medir el blanco de reactivo.
11. Abra la puerta de la cámara de muestras y retire el vial del soporte.
12. Añada una tableta de EDTA directamente del envase de aluminio al vial. Aplaste la tableta con una varilla para agitar limpia.
13. Cierre bien el vial con el tapón y dele la vuelta o inviértalo varias veces hasta disolver las tabletas. Limpie el exterior del vial.
14. Coloque el vial en el soporte de la cámara de muestras y cierre la puerta de la cámara.
15. Pulse la tecla de función **Sample** (Muestra) para ver el resultado en mg/l de zinc.

### Notas:

- Los métodos de color inverso utilizan un reactivo que, al prepararlo junto con las muestras, disminuye su color a medida que aumenta la concentración de las especies que se miden en las muestras. Los métodos de color inverso necesitan utilizar tanto un blanco como un blanco de reactivo. El blanco es una solución clara (agua desionizada) con absorbancia cero. El blanco de reactivo es una mezcla del reactivo y la muestra (sin reactivo de EDTA) y proporciona un punto de concentración cero con el color más oscuro (la absorbancia más alta). El color de las muestras preparadas con el reactivo de EDTA disminuirá a medida que aumente la concentración para este método.
- La medición del blanco de reactivo debe llevarse a cabo con cada análisis de la muestra.
- Las tabletas deben añadirse en la secuencia correcta.
- En caso de que existan niveles altos de cloro residual, efectúe el análisis con una muestra de agua declarada.

## Medición del color a partir del registro de aplicación n.º 131

### Medición del color: color del agua

El color de nuestra agua es importante no solo para fines de potabilidad, sino también para los entornos acuáticos y para usos domésticos e industriales. El color del agua puede estar causado por materiales disueltos y en suspensión. En la medición del color del agua y las aguas residuales, se realiza una distinción entre el color aparente y el color verdadero<sup>1</sup>. El color aparente es el color de la muestra según se recibe e incluye color debido tanto a los materiales disueltos como a los suspendidos en el agua. El color verdadero es el color de la muestra tras filtrarla para eliminar los materiales en suspensión, como las algas y las partículas que provocan turbidez. El color verdadero es el resultado solamente de las especies disueltas en el agua: materia orgánica, minerales o productos químicos.

### Técnicas para medir el color del agua

Para medir el color del agua, hay dos enfoques principales:

- Métodos visuales: una muestra de agua se compara visualmente a una serie de estándares de color.
- Métodos espectrofotométricos: el color se determina midiendo la cantidad de luz que se absorbe o se transmite a través de una muestra con una longitud de onda única o con varias longitudes de onda determinadas. A continuación, los resultados se comparan con un estándar de color conocido o se utilizan en varios algoritmos, que están definidos por el método de prueba.

Existen numerosos grupos que publican métodos para medir el color. Algunos ejemplos de métodos espectrofotométricos son el color platino-cobalto, los valores triestímulos y los métodos ADMI<sup>2</sup>. Entre las referencias de métodos específicos para el color en el agua, se incluyen: los métodos estándar APHA 2120, EPA 110.1, DIN ISO 7887 y SAC 436 nm, China MEP GB 11903, el Boletín Técnico NCASI 253 o 803, etc.

### Estándares y unidades de color

#### Estándares y unidades de color platino-cobalto

La medición más común del color del agua y las aguas residuales es el color platino-cobalto (Pt-Co), también conocida como color APHA o color Hazen. Estos son los nombres que se suelen utilizar en diferentes aplicaciones, pero se basan en procedimientos idénticos. La medición con el estándar Pt-Co/PHA/Hazen se basa en la escala de color Hazen, introducida en 1892 por el químico Allen Hazen. El color varía entre el amarillo claro y el marrón. El rango es de 0 a 500 unidades de color de platino (PCU). Los estándares intermedios se preparan a partir de una solución madre de 500 ppm de platino-cobalto comercialmente disponible<sup>3</sup> o puede prepararlos el usuario<sup>1</sup>. Una unidad de color es el color producido por 1 mg/l de platino en forma de ion de cloroplatino. Los valores de color medidos por comparación con los estándares de platino-cobalto pueden expresarse como unidades PCU, Pt-Co, APHA o Hazen, en función de los procedimientos específicos. En Estados Unidos, el Reglamento Nacional Secundario de Agua Potable para el color indica un máximo de 15 unidades de color. La Organización Mundial de la Salud recomienda que el color del agua potable no supere las 15 unidades de color verdadero.

## Otros estándares y unidades de color

Para las muestras en las que el color es distinto a los estándares de Pt-Co, se emplean diversos estándares y escalas de color, como: el color ADMI (American Dye Manufacturer's Institute), el color Gardner, Saybolt, Rosin, EBC (European Brewery Convention), el sistema CIE, etc.

## Métodos de color platino-cobalto

En Estados Unidos, se suelen utilizar dos métodos de longitud de onda única para medir el color del agua y las aguas residuales con características de color similares a las de los estándares de Pt-Co:

- **Agua/Aguas residuales a 455 nm:** este método utiliza un espectrofotómetro para medir la absorbancia de la luz al atravesar una muestra a una longitud de onda de 455 nm. Se recomienda aplicar este procedimiento para el agua procedente de materiales naturales, es decir, residuos vegetales como hojas, cortezas, raíces, humus y materiales de turba. Si las muestras son turbias, deben filtrarse antes de realizar el análisis mediante un filtro de 0,45 µm para determinar el color verdadero. Para determinar el color aparente, se miden muestras sin filtrar. Las **muestras** de color elevado (>500 PCU) deben diluirse hasta que el color se encuentre dentro del rango de la curva del estándar. El pH de las **muestras** no debe ajustarse si se encuentra entre 4 y 10.
- **Aguas residuales de fábrica de celulosa a 465 nm:** este método utiliza un espectrofotómetro para medir la absorbancia de la luz al atravesar una muestra a una longitud de onda de 465 nm. Este método es una adaptación del Boletín Técnico NCASI 803 para vertidos de celulosa y papel<sup>4</sup> (que sustituye al Boletín Técnico NCASI 253). El color verdadero se determina en una muestra con el pH ajustado a 7,6 +/- 0,05 que posteriormente se introduce por un filtro de 0,8 µm. El color aparente se determina con la **muestra** original. Las muestras de color elevado deben diluirse hasta entrar en el rango de la curva del estándar.

También hay métodos de longitud de onda múltiple, recomendados para la medición del color en aguas y aguas residuales cuyas características de color son diferentes a las de los estándares de platino-cobalto, pero que no los excluyen. El método SM 2120D-2001 es de este tipo y se utiliza para calcular los valores triestímulos y, en definitiva, los valores de la longitud de onda dominante, el tono, la luminancia y la pureza de una muestra<sup>2</sup>. Según este método, el espectrofotómetro examina un número de puntos (p. ej., 10 o 30) en el rango de 400 a 700 nm con el objetivo de determinar la transmitancia en cada longitud de onda y emplea los valores obtenidos para calcular el color mediante el método de cálculo publicado. Una modificación del método triestímulo que se utiliza en la industria del agua y de las aguas residuales se basa en la medición del porcentaje de transmitancia en tres longitudes de onda (590, 540 y 438 nm)<sup>5</sup>.

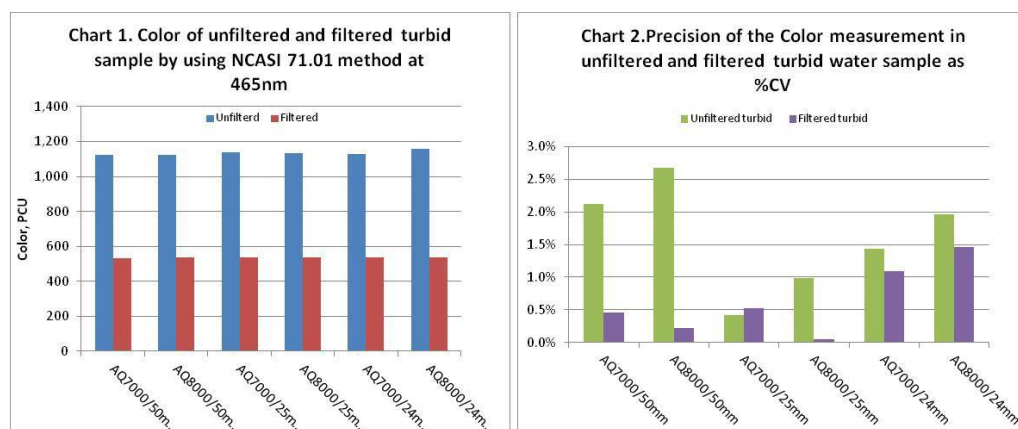
## Rango, límite de detección y tamaño de la celda de **muestra**

La exactitud, la precisión y los límites de detección que pueden obtenerse a partir de un procedimiento específico de medición del color dependen de la calidad de los instrumentos ópticos y de la longitud de paso de la celda de muestra.

- Los espectrofotómetros permiten alcanzar resultados más exactos y precisos que los colorímetros, pero son más costosos. En un espectrofotómetro pueden lograrse los límites de detección más bajos y una mayor exactitud si se elige una celda de muestra que tenga una longitud de paso de celda superior.
- Los colorímetros son útiles para realizar pruebas fuera del laboratorio e indican la intensidad relativa del color. Los valores de color determinados en un colorímetro pueden diferir de los valores de color determinados en un espectrofotómetro, sobre todo cuando la longitud de onda del colorímetro no coincide con la longitud de onda utilizada en el espectrofotómetro.
- Las celdas de **muestra** para las pruebas de color están hechas de vidrio. El vidrio es adecuado para efectuar pruebas en el rango de longitudes de onda visibles. Las celdas de vidrio redondas de 24 mm o 25 mm proporcionan resultados satisfactorios. Para optimizar la exactitud y la precisión con niveles de color inferiores a las 15 unidades de color, se recomienda utilizar una celda de vidrio rectangular de 50 mm. No se recomienda utilizar un tamaño de celda de muestra de 10 mm para realizar pruebas de color.

### Efecto de la turbidez sobre la medición del color

Al medir el color “verdadero”, debe eliminarse la turbidez, ya que puede dispersar la luz e incrementar el valor del color. La turbidez también puede afectar a la precisión de la medición. En el gráfico 1 se demuestra que el filtrado reduce la lectura del color: cuanto más turbia sea la muestra, más significativo será el efecto. En el gráfico 2 se muestra que, por lo general, la muestra filtrada presenta una mejor precisión, especialmente para las muestras turbias.



### Espectrofotómetros Thermo Scientific Orion AquaMate para la medición del color

Los espectrofotómetros Thermo Scientific Orion AquaMate AQ8000 UV-Vis y AQ7000 Vis cuentan con las longitudes de onda requeridas para realizar el análisis de cualquier medición de color, ya sea mediante métodos previamente programados, mediante una curva estándar generada por el usuario o mediante longitudes de onda múltiples, si se desea. En la siguiente tabla se describen algunos de los métodos de color que pueden probarse en los espectrofotómetros Orion AQ7000 y AQ8000.

Método de color	Nombre preprogramado o definido por el usuario	Tamaño de la celda de muestra	Longitudes de onda	Alcance del método
Método de color platino-cobalto: la absorbancia se mide en una longitud de onda Rango: 0-500 PCU	CLRPT50 CLRPT25 CLRPT24 Método de usuario	50 mm 25 mm 24 mm 10-50 mm	455 nm	Muestras de agua y aguas residuales de un color similar a los estándares de color de Pt-Co
Adaptación de NCASI 253/803: la absorbancia se mide en una longitud de onda Rango: 0-500 PCU	CLRPTP50 CLRPTP25 CLRPTP24 Método de usuario	50 mm 25 mm 24 mm 10-50 mm	465 nm	Color en aguas residuales de fábricas de celulosa
ISO 7887; GB 11903: Calidad del agua: examen y determinación del color	Método de usuario	50 mm	436 nm 525 nm 620 nm	Agua sin procesar y potable, agua industrial de color bajo
Método de valores triestímulos: la transmitancia se mide en longitudes de onda múltiples en el rango de 400 a 700 nm	Método de usuario	10 mm o 50 mm	Longitudes de onda múltiples en el rango de 400 a 700 nm	Muestras de agua y aguas residuales de un color diferente a los estándares de Pt-Co, pero sin excluirlas

## Notas de aplicación

Las notas de aplicación para las pruebas de color están disponibles a través de su representante de ventas técnico local, nuestro servicio de asistencia técnica, nuestro sitio web y otras ubicaciones web de Thermo Scientific. Dichas notas ofrecen información detallada acerca de cómo realizar pruebas de color en nuestros espectrofotómetros Thermo Scientific Orion AquaMate: en el rango visible con AQ7000 y en el rango UV/Vis con AQ8000. Las notas de aplicación disponibles incluyen:

- Registro 133, color del agua y las aguas residuales por el método de Pt-Co a 455 nm
- Registro 134, color de las aguas residuales de fábricas de celulosa por el método de Pt-Co a 465 nm (método NCASI)

## Referencias

1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos estándar para el análisis del agua y las aguas residuales), Método 2120B. [www.standardmethods.org](http://www.standardmethods.org)
2. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos estándar para el análisis del agua y las aguas residuales), Método 2120. [www.standardmethods.org](http://www.standardmethods.org)
3. Disponible a través de Fisher Scientific en [www.fishersci.com](http://www.fishersci.com)
4. NCASI, Boletín Técnico n.º. 253, diciembre de 1971. Consulte 40 CFR Parte 136, Tabla IB, nota 18. [www.ecfr.gov](http://www.ecfr.gov)
5. Método de color EPA 110.1. <http://www.umass.edu/tei/mwwp/acrobat/epa110.1colorspec.pdf>

## Mediciones de UVA y UV254 a partir del registro de aplicación n.º 137

### Medición de UVA y UV254 en el agua

Este método utiliza un espectrofotómetro para medir la absorbancia del agua, como en el caso del agua potable y el agua de origen, a una longitud de onda de 254 nm. Estos resultados se pueden correlacionar con el carbono orgánico, el color o los precursores de los subproductos de la desinfección. Asimismo, los resultados pueden indicar la eficacia de los procesos de tratamiento que eliminan el carbono orgánico o bien pueden utilizarse con un resultado correspondiente del carbono orgánico total (COT) para calcular el valor de la absorbancia UV específica (SUVA) de una muestra de agua. Consulte la primera referencia para obtener información más detallada.

### Referencias

1. EPA Method 415.3 Rev 1.1. UV254 for SUVA (Método EPA 415.3 Rev. 1.1. UV254 para SUVA; en inglés) <http://www.epa.gov/microbes/ordmeth.htm>
2. Standard Methods 5910B, UV-Absorbing Organic Constituents (Métodos estándar 5910B, compuestos orgánicos que absorben UV; en inglés). [www.standardmethods.org](http://www.standardmethods.org)
3. Orion AquaMate 8100 UV-Vis Instrument User Guide (Guía de usuario del instrumento Orion AquaMate 8100 UV-Vis)

### Equipo recomendado

- Espectrofotómetro Thermo Scientific Orion AquaMate AQ8000
- Aparato de filtración (p. ej., Fisher XX1004707); filtros de 0,45 µm, 47 mm (p. ej., Fisher HNWP04700)
- Fuente de vacío-aspirador, flujo de aire o flujo de agua, bomba de vacío manual o eléctrica de baja presión
- Cubetas desechables UV de 1 cm (Fisher 14-377-009) o celdas de muestra de cuarzo
- Carrusel para celdas de 10 cm, en caso necesario (Orion AQ100C)
- Medidor de pH Orion y electrodo

### Soluciones

1. Agua desionizada (DI) sin sustancias orgánicas.
2. Reactivos para el ajuste del pH. Hidróxido de sodio, 0,1 N; ácido clorhídrico, 0,1 N; tampones Orion pH 4,01 y 7,00 (Orion 910104, Orion 910107).
3. Solución de comprobación del espectrofotómetro (SCS), opcional: carbón orgánico, KHP en tampón fosfato de pH 7, consulte la segunda referencia para su preparación; o bien, SCS comercial, ref. 222-234700 ([www.unitylabservices.com](http://www.unitylabservices.com))

### Almacenamiento y limpieza de las celdas de muestra

Para obtener resultados reproducibles, limpie y almacene las celdas de muestra según las instrucciones de la Guía de usuario del instrumento Orion AquaMate.

## Configuración del instrumento

Encienda el espectrómetro. Elija un tamaño de celda y un método adecuados para el contenido de carbono orgánico previsto en las muestras. Consulte el gráfico siguiente. Seleccione la posición que desee en el portaceldas (1 o 5 cm) pulsando la tecla de posición de la celda. Para 10 cm, instale el carrusel con el soporte de 10 cm. Acceda a la memoria USB mediante un ordenador. Copie el método previamente programado que desee de la carpeta Orion a la carpeta Thermo (consulte la nota 1). Extraiga la memoria USB del ordenador e introdúzcala en el puerto USB, en la parte frontal del AquaMate. Seleccione el método y cárguelo. Pulse la tecla de función **Run Test** (Ejecutar prueba) para iniciar el análisis. Consulte el gráfico siguiente para elegir el método.

Concentración de la muestra	Carbono orgánico >0,5 mg/l	Carbono orgánico >0,1 mg/l	Carbono orgánico >0,05 mg/l
Tamaño de la celda de cuarzo (consulte la nota 2)	1 cm (10 mm)	5 cm (50 mm)	10 cm (100 mm)
Nombre del método	UV254_1	UV254_5	UV254_10

## Puesta a cero del instrumento: comprobación del espectrofotómetro

1. Tocando solo los laterales esmerilados de la celda, enjuague una celda limpia tres veces con agua DI. A continuación, rellénela con agua DI. Utilice un paño que no deje pelusas para eliminar el agua del exterior.
2. Abra el compartimento de muestras e introduzca la celda de muestra que contiene agua DI (el blanco) en el soporte de muestras, con los lados transparentes orientados hacia delante y hacia atrás. Si la celda de muestra no se encuentra en la trayectoria de la luz, pulse la tecla de posición de muestra correcta. Cierre la tapa y, a continuación, pulse la tecla de función **Blank** (Blanco).
3. En caso necesario, pruebe una SCS: vacíe esa misma celda y llénela con la SCS preparada; séquela e introdúzcala en el soporte de muestras. Cierre la tapa y pulse la tecla **Sample** (Muestra). Registre el resultado que se muestra.
4. La lectura de la SCS debe estar dentro de los criterios deseados, según su plan de control de calidad. Consulte la sección de resultados para obtener ejemplos.

## Almacenamiento de muestras

Las muestras no se conservan. Debe analizarlas cuanto antes tras la recogida. Las muestras pueden almacenarse hasta 48 horas a <6 °C antes del análisis. Consulte el método EPA 415.3 para SUVA a fin de obtener directrices para el almacenamiento.

## Preparación de muestras: ajuste del pH y/o filtración de la muestra

Para no SUVA: si el pH no está entre 4 y 10, ajústelo según los pasos que se indican en “Ajuste del pH de la muestra” (p. 2). Nota: No ajuste el pH para una determinación de SUVA.

Para UVA, UV254: prepare el aparato de filtración con un filtro de 0,45  $\mu\text{m}$ . Lave el filtro con 50 ml de DI y deseche el agua de enjuagado. Filtre 50 ml de la muestra. Analice el filtrado.

## Medición de muestras

Asegúrese de que el instrumento se ha puesto a cero correctamente. Tocando solo los laterales esmerilados de la celda, enjuague la celda limpia con una parte de la muestra filtrada y, a continuación, rellénela con la muestra filtrada. Séquela. Introduzca la celda de muestra en el soporte, cierre la tapa y pulse la tecla **Sample** (Muestra). Registre el resultado que se muestra. Los resultados pueden guardarse en la memoria USB, si se desea. Si la lectura es  $>0,900$  de absorbancia, diluya la muestra y vuelva a analizarla. Multiplique la lectura por el factor de dilución. Si los resultados son  $<0,010$  de absorbancia, plantéese utilizar una celda más grande. Cargue el método apropiado y vuelva a poner a cero el instrumento.

## Control de calidad (CC)

Ejecute una SCS y duplique las muestras con cada lote o bien analice las muestras de CC según su plan de control de calidad. Para las pruebas de SUVA, siga los requisitos especificados en el método EPA 415.3. Consulte la primera referencia.

## Ajuste del pH de la muestra

1. Nota: No ajuste el pH de una muestra que se vaya a utilizar para el cálculo de la SUVA. Proceda con el paso de filtración.
2. Calibre la sonda de pH en tampones de pH 4,01 y 7,00.
3. Deje que la muestra se atempere a temperatura ambiente.
4. Agite la muestra para garantizar su homogeneidad.
5. Mida 50 ml de la muestra en un vaso de precipitación de 100 ml utilizando una probeta graduada.
6. Sumerja la sonda de pH en la muestra y registre su pH inicial.
7. Ajuste la muestra en el rango de pH de 4 a 10, añadiendo hidróxido de sodio 0,1 N a gotas para elevar el pH o ácido clorhídrico 0,1 N a gotas para bajarlo. En caso necesario, se puede utilizar un ácido o una base con una fuerza diferente.
8. Tenga en cuenta que el cambio de volumen total no deber ser superior al 1 % (0,5 ml). Deseche la muestra y vuelva a prepararla con un ácido o base más fuerte si el volumen cambia más del 1 %.
9. Registre el pH ajustado. Proceda con el paso de filtración (p. 1).



## Resultados de las pruebas SCS en el espectrofotómetro Orion AQ8000

### 25,0 mg/l de carbono orgánico (KHP)

Sesgo del método UV254_1	Previsto (según SM 5910B)	Resultado (AQ8000)	Diferencia	Evaluación
Absorbancia	0,358 cm <sup>-1</sup>	0,360 cm <sup>-1</sup>	0,002 cm <sup>-1</sup> (0,6 %)	Buena
Concentración de carbono orgánico	25,0 mg/l	24,9 mg/l	0,01 mg/l (0,4 %)	Buena

**Sesgo:** las lecturas de un estándar de carbono orgánico KHP a 25,0 mg/l en tampón fosfato (preparado según SM 5910B) probado en una celda de 1 cm demuestran una buena exactitud:

- El resultado medio de absorbancia del AQ8000 está dentro de 0,002 unidades de absorbancia de la lectura media prevista según SM 5910B; 0,6 % de diferencia respecto a la absorbancia prevista.
- El resultado medio de la concentración de carbono orgánico del AQ8000 (calculado según SM 5910B) está dentro de 0,1 mg/l del valor previsto; 0,4 % de diferencia (99,6 % de recuperación) respecto al valor previsto de 25,0 mg/l de carbono orgánico.

Precisión del método UV254_1	N.º de muestras analizadas	% RSD máximo (según SM 5910B)	Resultado (AQ8000)	Evaluación
Absorbancia	14	RSD <10,7 %	RSD 0,3 %	Buena

**Precisión:** las lecturas de un estándar de carbono orgánico KHP a 25,0 mg/l en tampón fosfato (preparado según SM 5910B) probado en una celda de 1 cm demuestran una buena precisión:

- La desviación estándar relativa (RSD) de los 14 resultados de pruebas del AQ8000 es del 0,3 % de RSD, completamente dentro del límite máximo del 10,7 % previsto por el SM 5910B.

### Notas

1. Si el método previamente programado no se encuentra en la memoria USB, descargue el archivo del método de la biblioteca en línea en [www.thermoscientific.com/waterlibrary](http://www.thermoscientific.com/waterlibrary) o llame a asistencia técnica.
2. Si lo prefiere, también puede utilizar cubetas desechables formuladas para mediciones de UV, disponibles en el paso de la celda de 1 cm (10 mm).

# 6

## CAPÍTULO 6 **Menú de la prueba de curva estándar**

### Mediciones de concentración mediante la aplicación de curva estándar de cuantificación (método personalizado)

La técnica de la prueba de la curva estándar se emplea para realizar un experimento de análisis cuantitativo utilizando una curva de calibración multipunto a través de la aplicación Quant (Cuant.). La curva de calibración está compuesta de estándares de concentración conocida. Se utiliza un ajuste de esta curva estándar para recoger las muestras de concentración.

Esta técnica de análisis resulta perfecta cuando se utilizan reactivos colorimétricos para los que el fabricante del kit de la prueba no especifica ningún factor o ecuación que permita obtener la concentración de dicho kit. Siga siempre las instrucciones del reactivo proporcionadas por el fabricante del kit de la prueba cuando cree un método personalizado.

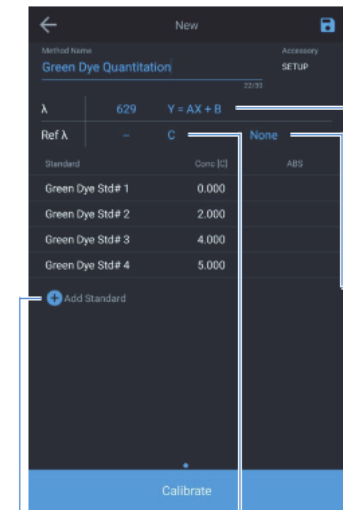
**Nota:** Si el fabricante no especifica la longitud de onda para el kit de la prueba, la aplicación [Scan](#) (Barrido) deberá utilizarse con un estándar preparado como técnica para determinar el parámetro de longitud de onda para el reactivo antes de crear una curva estándar.

#### **Utilice la técnica de la prueba de curva estándar:**

- Para crear una curva estándar mediante la configuración de los parámetros y la medición de los estándares de la curva
- Para ver los datos de la curva de calibración
- Para editar una curva estándar, incluido el cambio del número de estándares, la selección de un ajuste de curva diferente o la eliminación de puntos de la curva
- Para medir muestras utilizando la curva estándar y para ver y guardar los datos de medición
- Para recuperar los métodos de curva estándar existentes

## Acceso a la aplicación de cuantificación

En Screen 1 (Pantalla 1), deslice hacia la izquierda para ver Screen 2 (Pantalla 2). La aplicación Quant (Cuant.) se selecciona pulsando el icono correspondiente. Quant (Cuant.) es una aplicación de desarrollo de curvas de calibración. El usuario puede seleccionar la fecha de caducidad, la longitud de onda, la longitud de onda de referencia, la ecuación, las unidades de concentración e introducir los estándares conocidos que se utilizarán para desarrollar la curva. Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para medir la concentración de muestras posteriores.

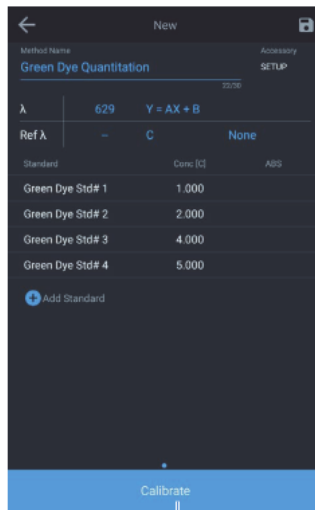


Permite añadir estándares y seleccionar el tipo de curva

Esta ecuación determina el tipo de ecuación que se utiliza para ajustar los datos de la medición estándar

Permite seleccionar si se necesitan 1 o 2 réplicas

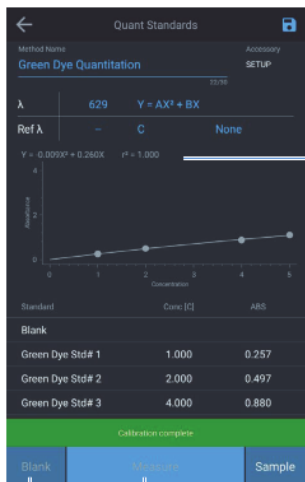
Permite seleccionar las unidades en las que se muestran y se imprimen las mediciones de las muestras



Permite guardar el método.

Cuando se proporcionan suficientes valores únicos de concentración estándar, se activa el botón de calibración.

El número de valores únicos de concentración estándar se determina a partir de la ecuación del tipo de curva.

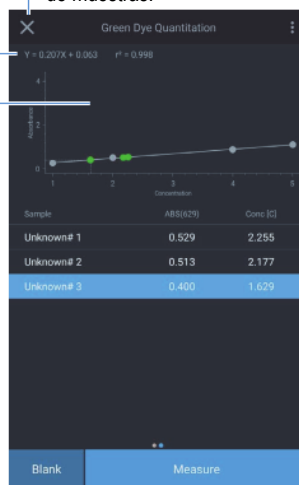


Se muestran la ecuación y el coeficiente r-cuadrado calculados.



**Measure (Medir)** se activa una vez que se han medido todos los estándares  
Cambiar el tipo de curva para encontrar un nuevo ajuste. Se vuelve a calcular el valor de r-cuadrado

una vez finalizada la medición de muestras.



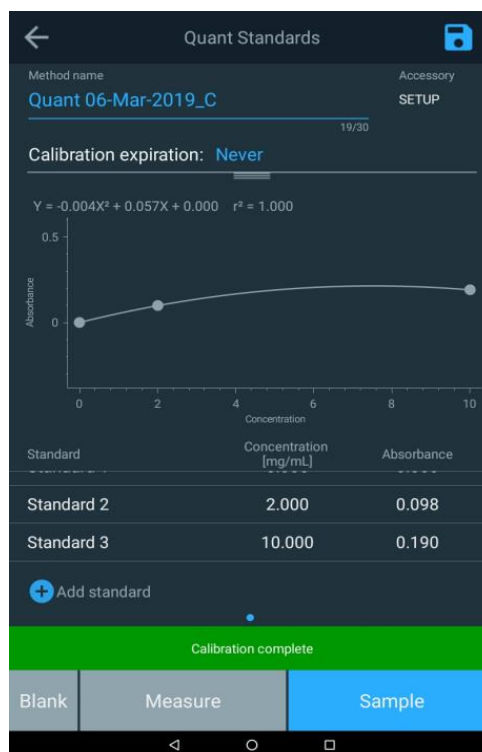
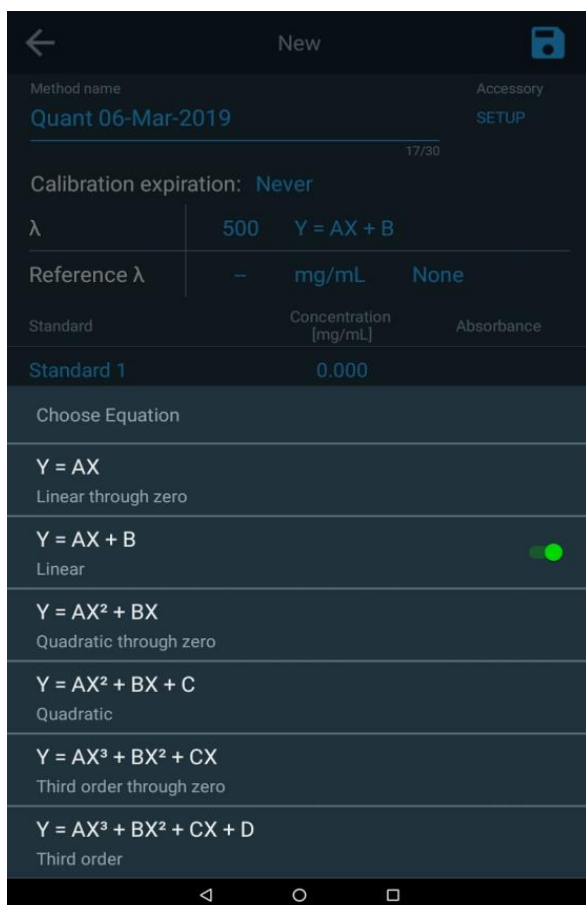
Nueva muestra

Permite añadir estándares y seleccionar el tipo de curva

# Opciones de la curva estándar de cuantificación

## Configuración de los parámetros de una curva estándar

Seleccione y cambie los parámetros de prueba mostrados, incluidos Test Name (Nombre de la prueba), Wavelength (Longitud de onda), Curve Fit (Ajuste de la curva), Number of Standards (Número de estándares) y Units (Unidades). Al pulsar las funciones destacadas en azul, se pueden cambiar los valores. Por ejemplo, seleccionando la ecuación que se muestra a la derecha de la longitud de onda, aparece una selección de ecuaciones. Seleccione la ecuación que considere más adecuada. Una vez finalizada la calibración multipunto, aparecerá la ecuación resultante y los resultados de la correlación ( $r^2$ ). Estos resultados se basan en la calidad del valor del blanco y en la exactitud de los estándares que se han preparado e introducido. Para asegurarse de guardar los resultados, pulse el icono de disquete azul situado en la esquina superior derecha.



# Creación de una curva estándar en la aplicación de cuantificación

## Medición de los estándares para una curva estándar

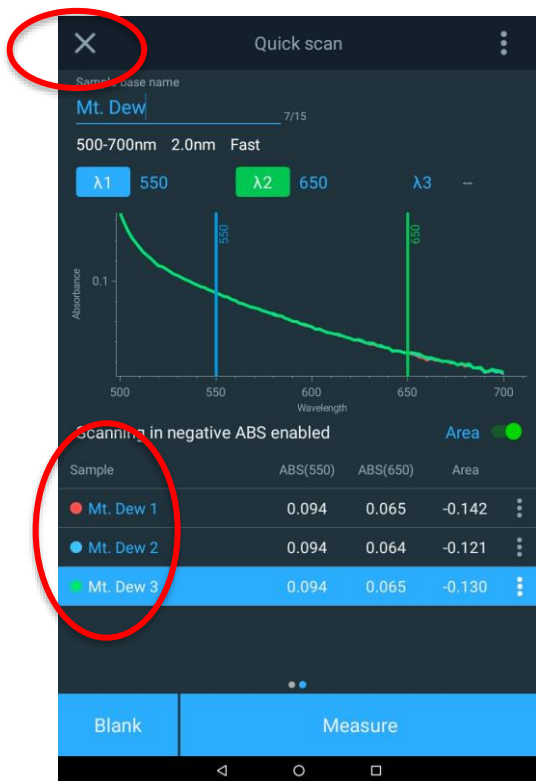
Una vez configurados los parámetros para la curva estándar:

1. Prepare el blanco y los estándares que se utilizarán para crear la curva estándar.
2. Coloque el blanco en la cámara de muestras, cierre la tapa y pulse la tecla de función **Blank** (Blanco). Una vez medido el blanco, retírelo del carrusel.
3. Para cada estándar, toque la tecla **+** para añadir un valor estándar e introduzca la concentración del estándar.
4. Coloque el estándar en la cámara de muestras, cierre la tapa y pulse **Measure** (Medir).
5. Repita el proceso con cada estándar.
6. Cuando se hayan medido todos los estándares, se mostrará la absorbancia de cada estándar con la pendiente, la intersección y el coeficiente de correlación, y se mostrará un gráfico de la curva estándar.
7. Introduzca una fecha de caducidad en la curva, si corresponde.
8. Para guardar la prueba con la curva estándar, pulse el icono de guardado situado en la parte superior derecha de la pantalla.
9. Todos los campos azules se pueden seleccionar y revisar como corresponda.
10. Pulse la función **Sample** (Muestra) para iniciar la medición de las muestras posteriores.

## Medición de muestras a través de la aplicación de cuantificación

Cuando mida la concentración de una muestra mediante cualquier método o aplicación, el nombre de la muestra se incrementará en 1 cada vez que pulse Measure (Medir), tal como se indica a continuación.

Finalizar experimento →



## Finalización de un experimento

Cuando hayan finalizado las mediciones, seleccione la "X" en la esquina superior izquierda y el experimento terminará. Deberá confirmar la terminación de los experimentos y el archivo se guardará.

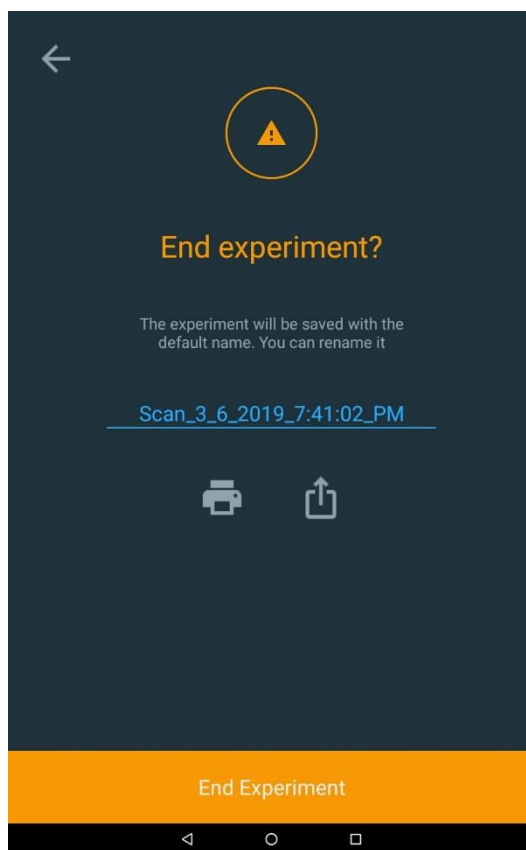
Asimismo, los datos pueden imprimirse a modo de informe (si hay instalada una impresora de red o una impresora de cinta) o la fecha puede exportarse a una carpeta de red o a una unidad USB.

Volver al experimento →

Editar el nombre  
del experimento →

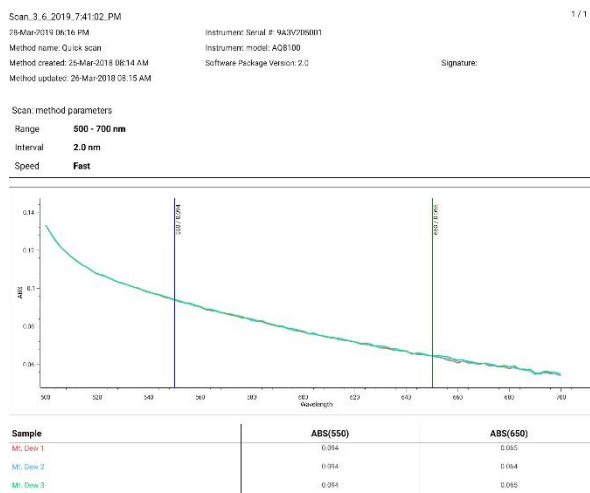
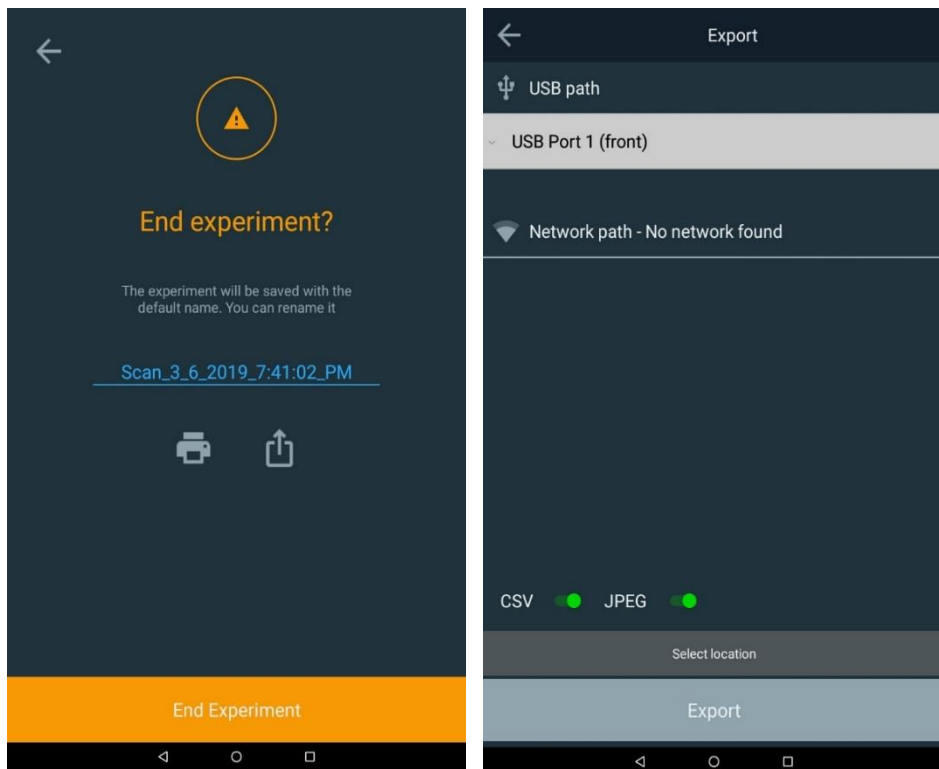
Enviar a la impresora  
Exportar a archivo →

Confirmar la finalización  
del experimento →



## Exportación de datos

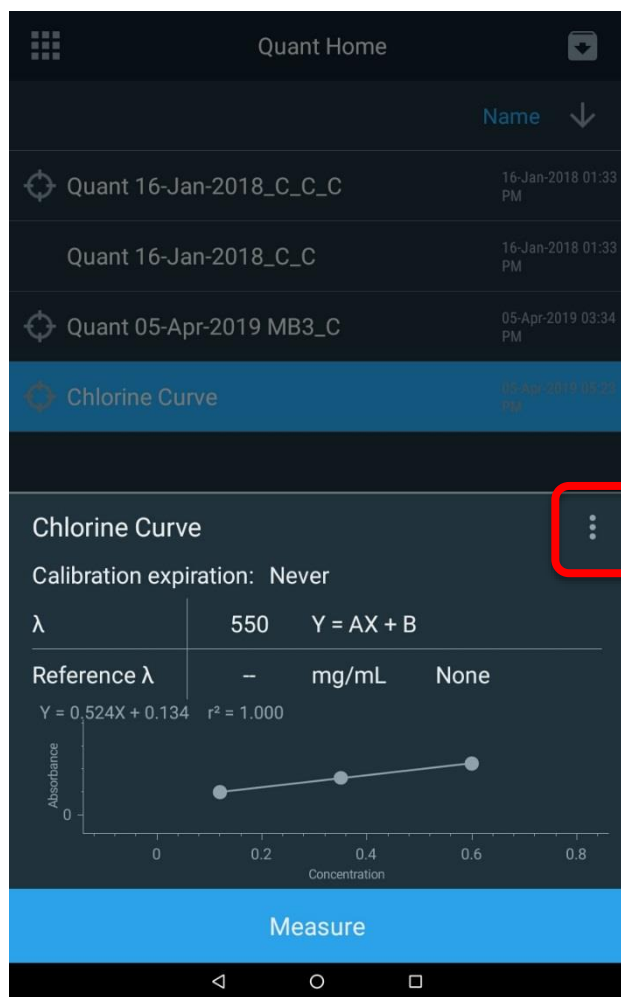
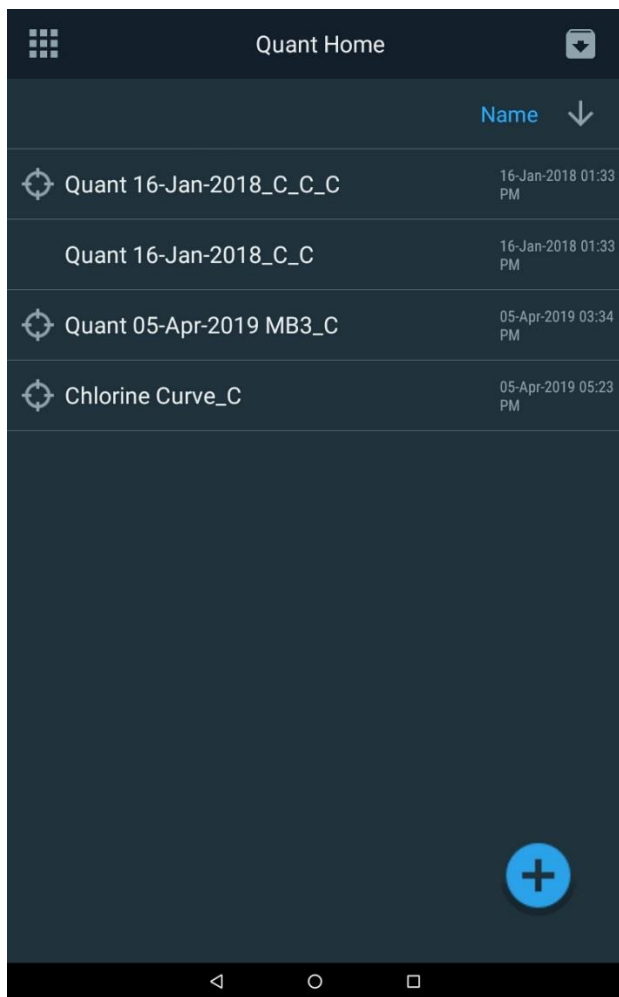
Si elige exportar los datos, asegúrese de que ha configurado una ruta de red mediante Ethernet o wifi. Un método habitual es guardar los datos directamente en una unidad USB. El informe se puede guardar como un archivo CSV o como un archivo JPEG. A continuación se muestra un ejemplo de la imagen del archivo JPEG.





## Edición de una curva estándar

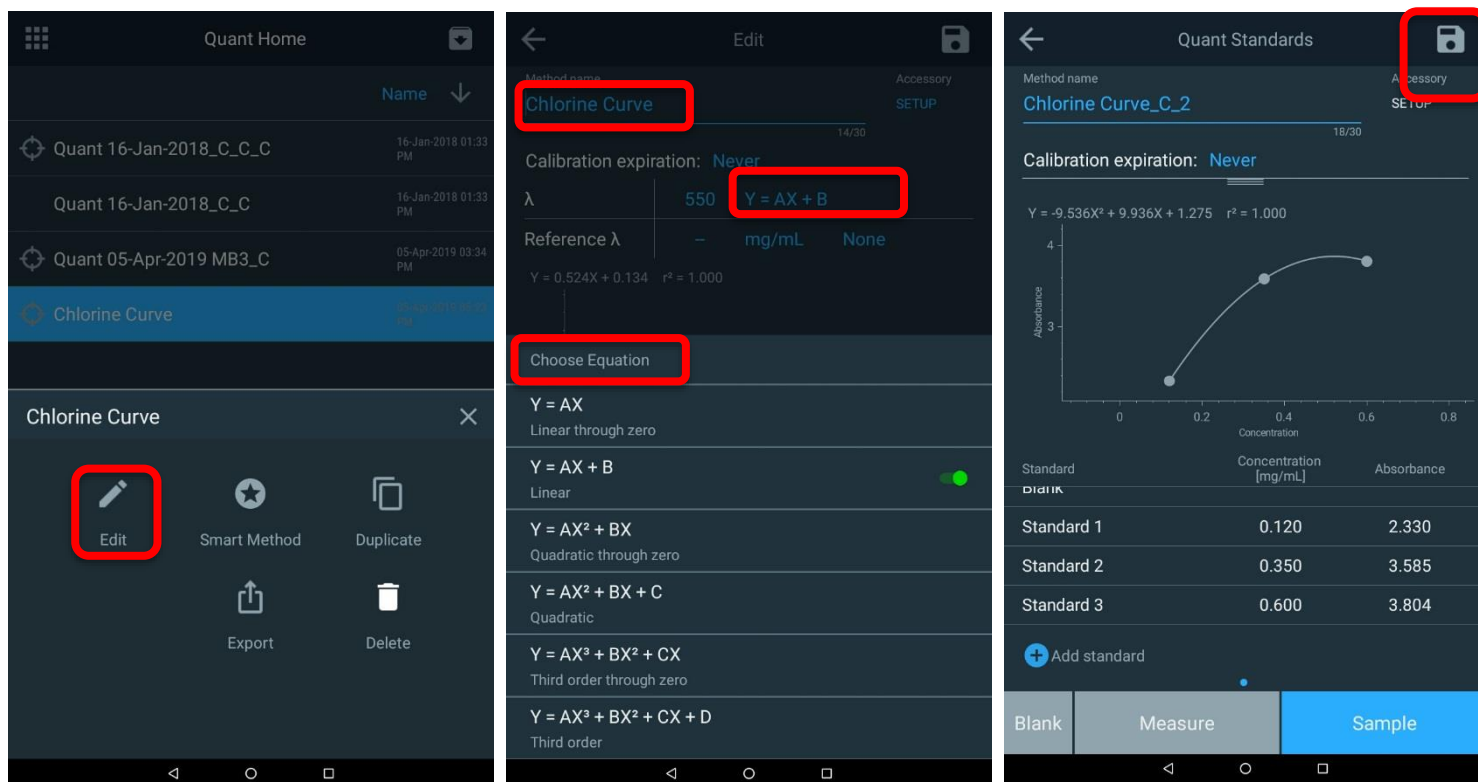
En la página de inicio de Quant (Cuant.), seleccione la curva del método que desee revisar y editar. En el ejemplo que se muestra a continuación, se ha seleccionado la curva Chlorine Curve\_C (Curva de cloro\_C). Una vez seleccionada, pulse el signo de los puntos suspensivos para que aparezcan las opciones de curva Edit (Editar), Smart Method (Método inteligente), Duplicate (Duplicar), Export (Exportar) o Delete (Eliminar).



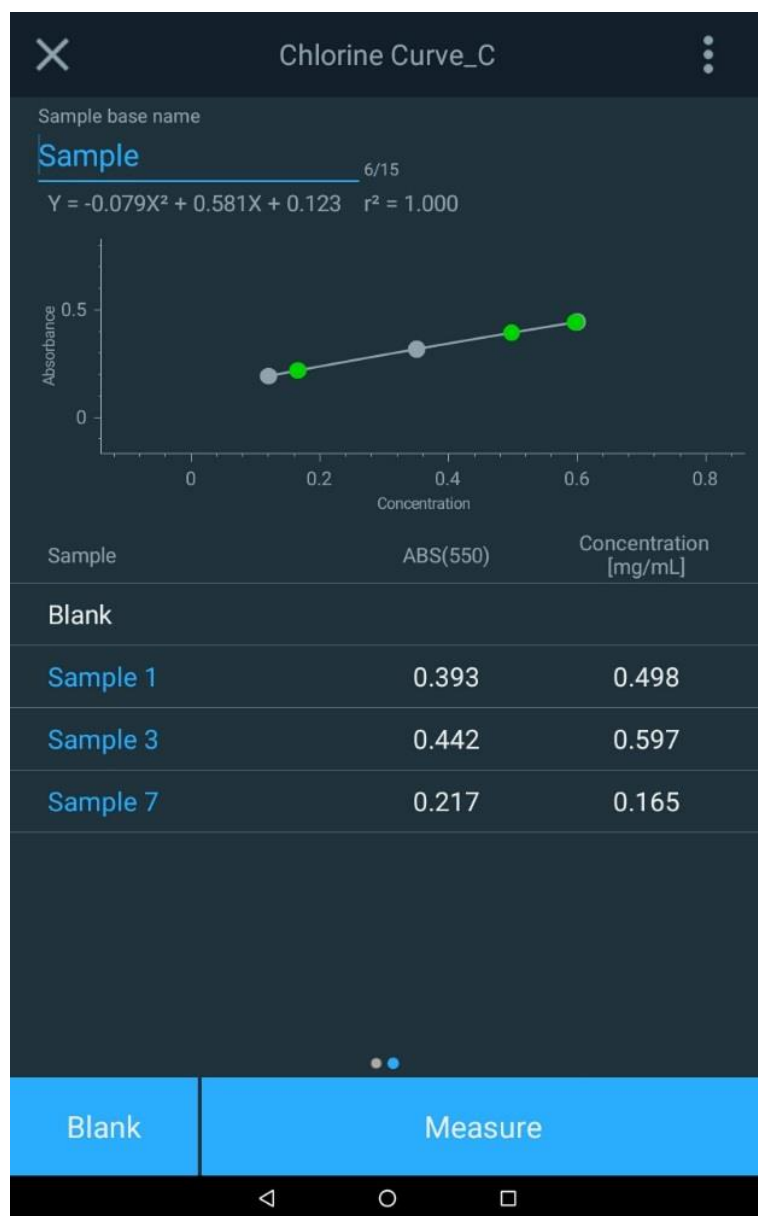
Cuando aparezca la ventana de opciones de la curva, seleccione la opción Edit (Editar). En el modo de edición, puede cambiar el nombre del método, su fecha de caducidad o seleccionar una ecuación diferente para representar la curva de calibración. Pulse sobre los parámetros más comunes siguientes destacados en azul para revisarlos y actualizarlos:

- El nombre del método
- La caducidad de la calibración
- La ecuación de calibración

Si se realizan cambios, asegúrese de guardarlos con un nombre nuevo. Pueden añadirse o eliminarse puntos estándar, pero la curva deberá ejecutarse de nuevo.



Una vez revisado el método, se puede proceder con las mediciones de las muestras.



# 7

## CAPÍTULO 7 **Menú de la prueba de barrido de longitud de onda**

La técnica de la prueba de barrido de longitud de onda permite medir la absorción o el porcentaje de espectro de transmisión de una muestra. Puede utilizar barridos para determinar los picos de las longitudes de onda o evaluar la calidad de un material.

Esta técnica de análisis resulta útil cuando se utilizan reactivos colorimétricos para los que el fabricante del kit de la prueba no especifica ningún parámetro de longitud de onda para el kit. Siga siempre las instrucciones del reactivo proporcionadas por el fabricante del kit de la prueba cuando cree un método personalizado.

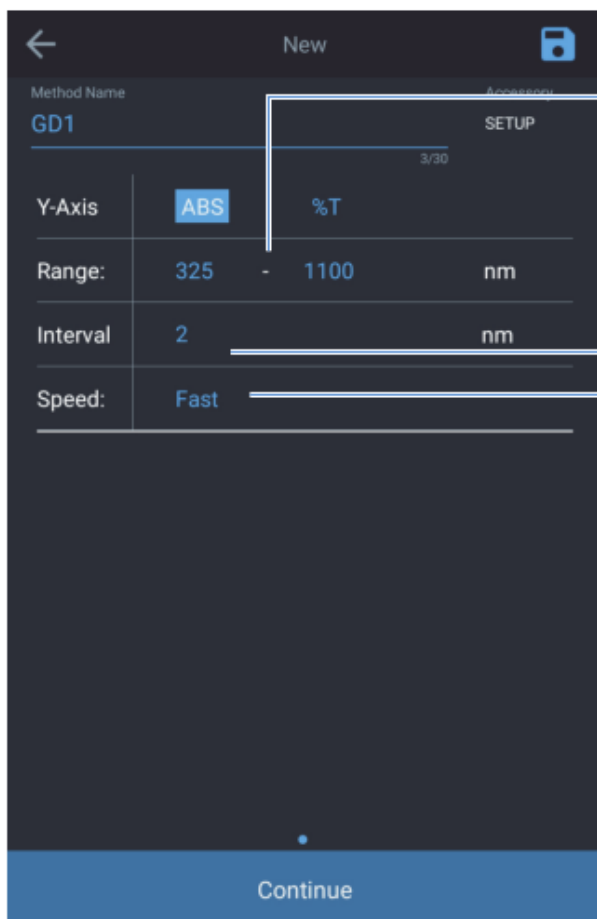
**Nota:** Si el fabricante no especifica el factor o la ecuación que permita obtener la concentración del kit de la prueba, la técnica de análisis [Standard Curve](#) (Curva estándar) deberá utilizarse con estándares preparados para determinar el factor o la ecuación para el reactivo.

### **Utilice la técnica de la prueba de barrido:**

- Para realizar el barrido de las muestras mediante la configuración de los parámetros, la recogida de un barrido de referencia y la realización de un barrido de una muestra
- Para visualizar y manipular los datos de barrido, incluidos los datos gráficos, la determinación de la altura de los picos mediante una ecuación de red de 3 puntos, el cálculo del área que hay debajo de una curva y el etiquetado de los picos y los valles
- Para recuperar los métodos de barrido existentes

## Configuración de los parámetros de un barrido

SCAN (Barrido) consiste en un barrido de múltiples longitudes de onda, donde se selecciona la absorción (ABS) o el porcentaje de transmisión (%T) a través de un rango de longitud de onda seleccionable y velocidad y resolución de rango seleccionables. El valor de SCAN (Barrido) es evaluar las características de absorción o transmisión de una muestra o de una muestra con reactivo. Resulta valioso al determinar cuál es la mejor longitud de onda para establecer un nuevo método.



Scan range (Rango de barrido):

Entre 190 nm y 1100 nm para UV-Vis

Entre 325 nm y 1100 nm para instrumentos Vis

Interval

Especifica la frecuencia con la que el instrumento obtendrá una medición.

Según esta ilustración, se recogerán datos cada 2 nm.

Las velocidades de barrido Fast (Rápida), Medium (Media) y Slow (Lenta) limitan el número de opciones de intervalos de datos que se ofrecen.

Speed	Interval Options
Fast	5 nm, 2 nm
Medium	5 nm, 2 nm, 1 nm
Slow	5 nm, 2 nm, 1 nm, 0.5 nm, 0.2 nm,

Pulse los campos destacados y revíselos:

- Revise el nombre del método de este barrido.
- Seleccione ABS o %T para el eje y.
- Ajuste el rango de longitud de onda que se utilizará para el barrido y aparecerá en el eje x.
- Especifique los valores de Interval (Intervalo) y Speed (Velocidad) del barrido teniendo en cuenta que los barridos más lentos dispondrán de una mayor resolución de intervalos de barridos.
- Pulse el icono de guardado que se muestra destacado para guardar el método de barrido.

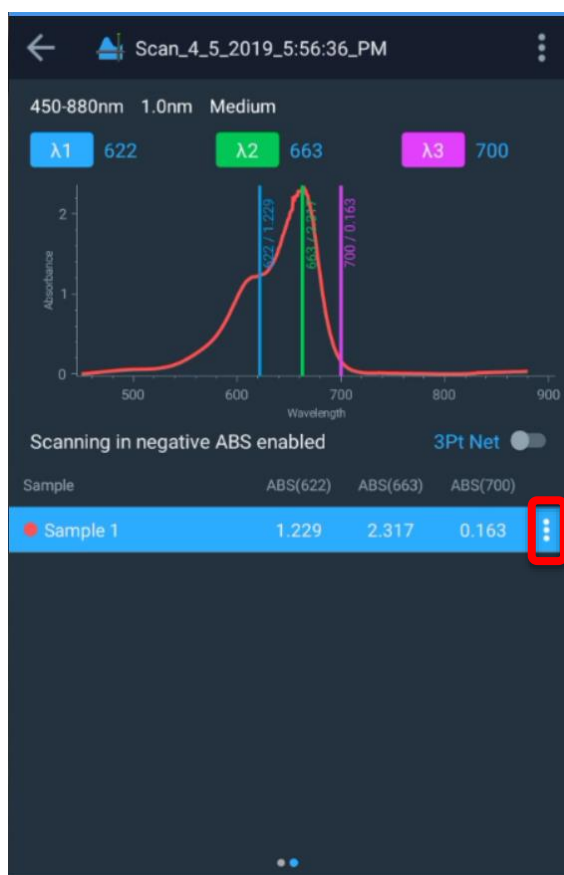
## Recogida de un barrido de referencia y realización de un barrido de una muestra

**Nota:** Asegúrese de utilizar el mismo soporte de viales de muestra y el mismo tamaño de vial.

Una vez que haya configurado los parámetros para el barrido, podrá continuar.

1. Pulse Continue (Continuar) para ejecutar una prueba de barrido.
2. Inserte una muestra de blanco y ejecute un blanco en el sistema pulsando **Blank** (Blanco).
3. Inserte la muestra de interés y pulse **Measure** (Medir). Esto puede repetirse con varias muestras.
4. Una vez que finalice el barrido, se pueden seleccionar hasta tres (3) longitudes de onda de referencia para que los resultados se muestren específicamente en esas longitudes de onda. En el ejemplo siguiente, se han seleccionado 622, 663 y 700 nm.
5. Pulse el número de longitud de onda para introducir una nueva longitud de onda de referencia específica o arrastre la línea de longitud de onda vertical a un nuevo valor de referencia.
6. Si las funciones adicionales de un barrido de muestra son de interés, pulse el signo de los puntos suspensivos situado a la derecha de la muestra para abrir otras opciones.

Una vez finalizado el barrido, siga los pasos para guardar y exportar. Los datos gráficos pueden manipularse mediante un método de pantalla táctil que consiste en utilizar dos dedos para estirar o comprimir.



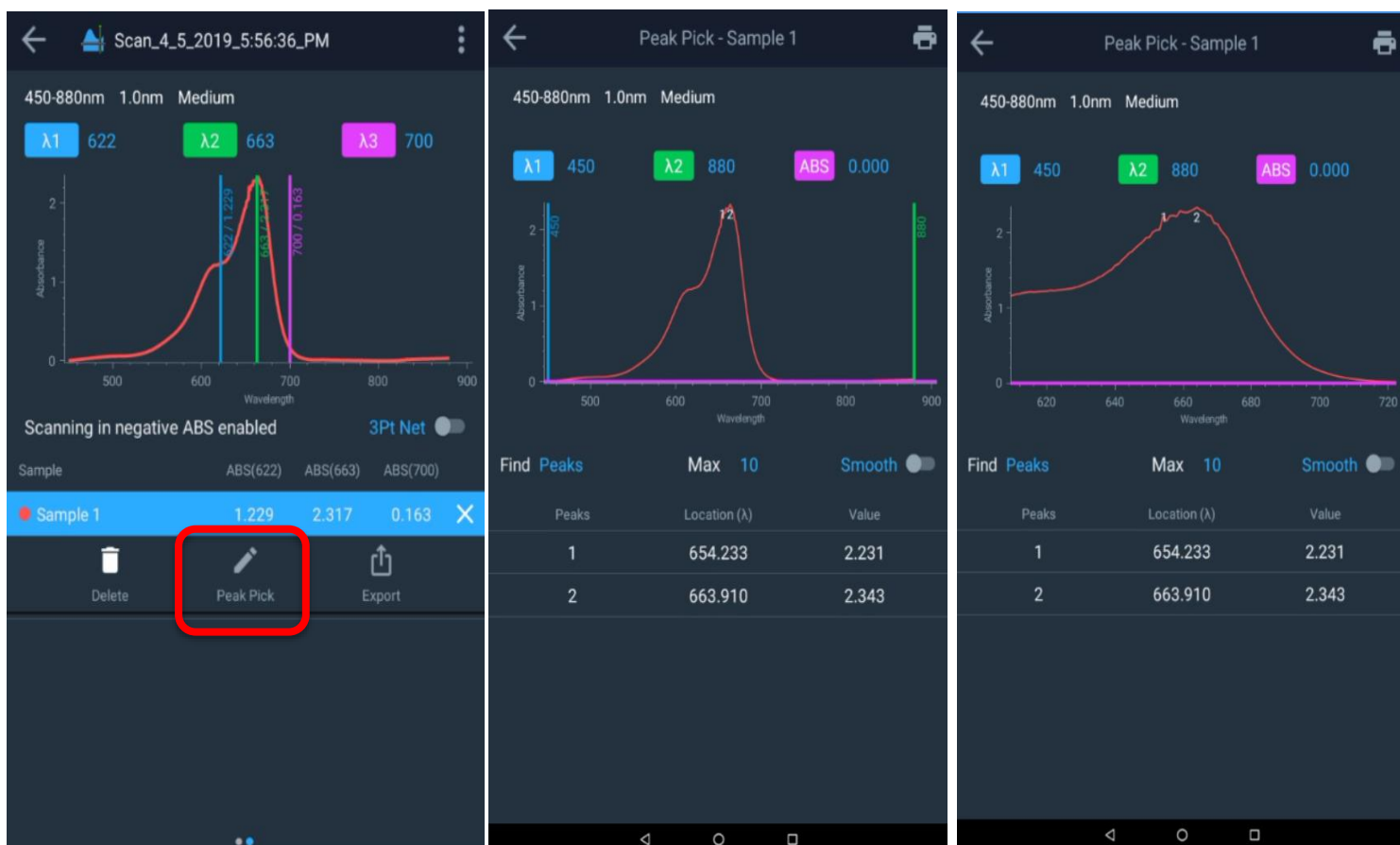
## Realización de cálculos en los datos de barridos

Una vez finalizado el barrido, pulse en el signo de los puntos suspensivos para abrir opciones a fin de:

- Eliminar la muestra de la que se ha realizado el barrido
- Elegir un pico
- Exportar los datos

En la imagen de pantalla que aparece a continuación, se ha seleccionado Peak Pick (Elección de pico) y automáticamente se han proporcionado dos valores, 654,233 y 663,910 nm.

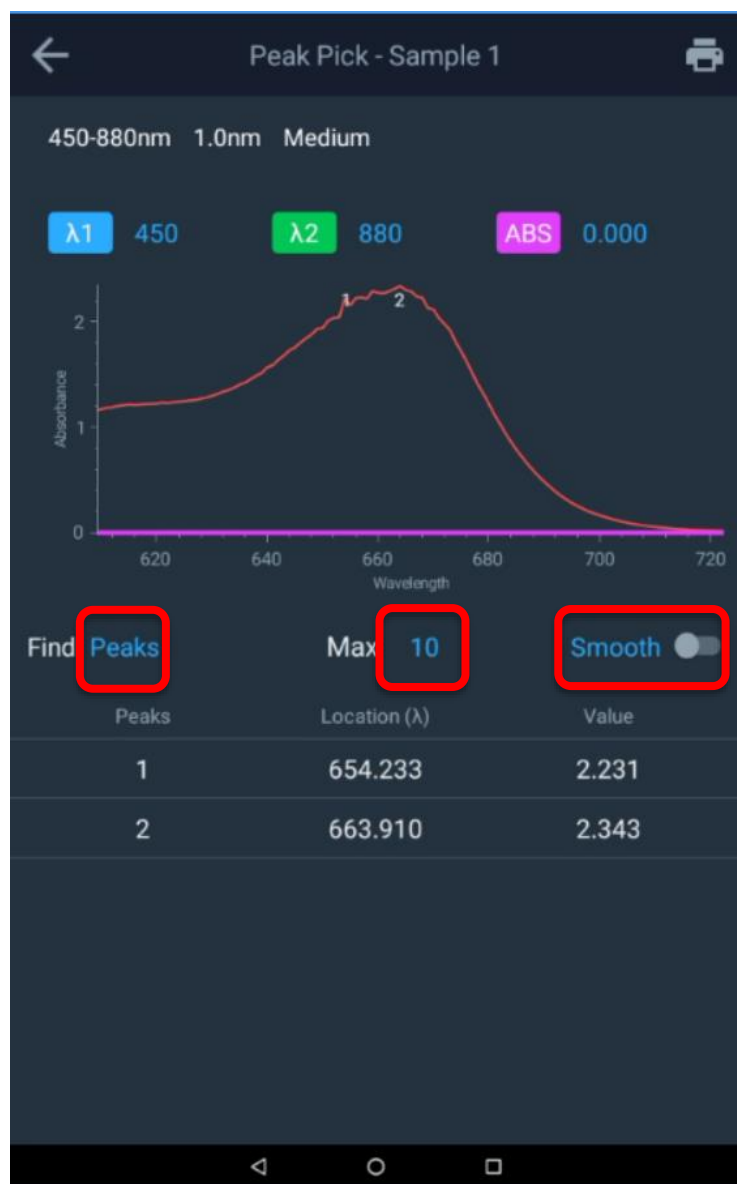
Mediante la función de estiramiento y zoom de la pantalla táctil, se puede revisar una vista más cercana del pico y, tras la selección final, parecería que se selecciona el pico 2 a 663,910 (~664 nm). Tenga en cuenta que el suavizado puede estar activado o desactivado.





Otras funciones disponibles son:

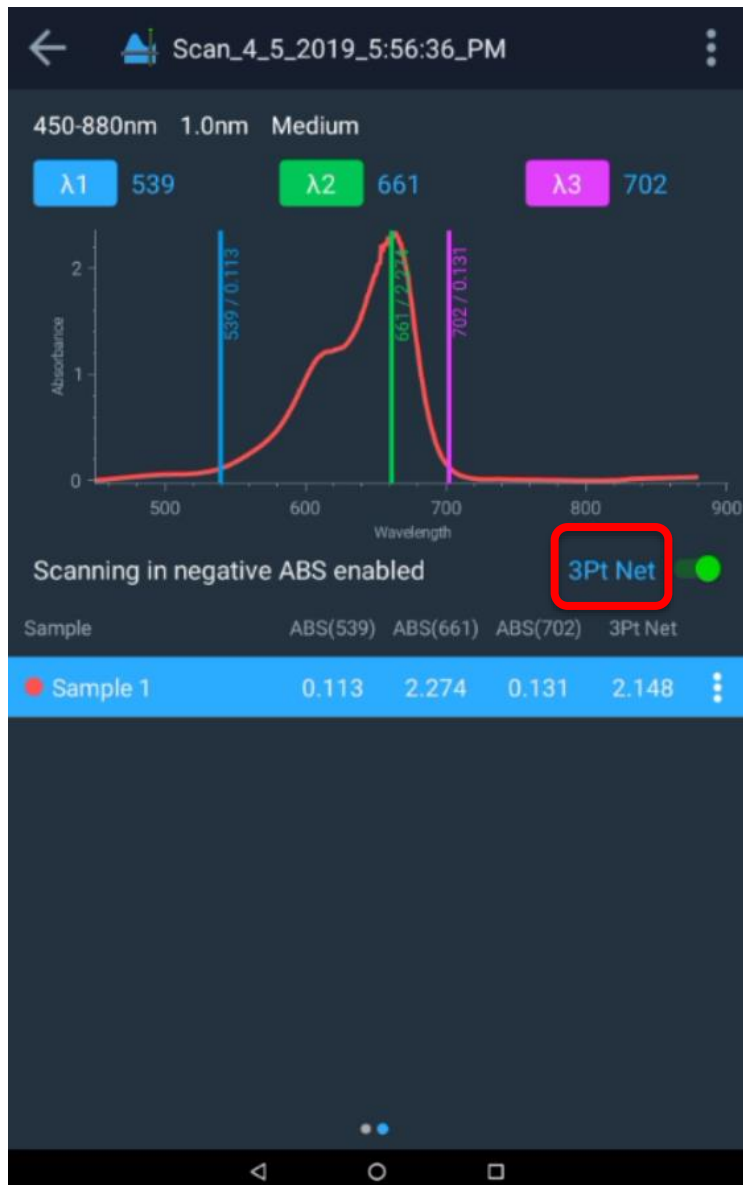
- Selección de picos mediante
  - Solo picos
  - Solo valles
  - Picos y valles
- Selección del número máximo de picos (se permiten de 1 a 20)
- Opción de activar una función de suavizado que reducirá el número de picos



Selección

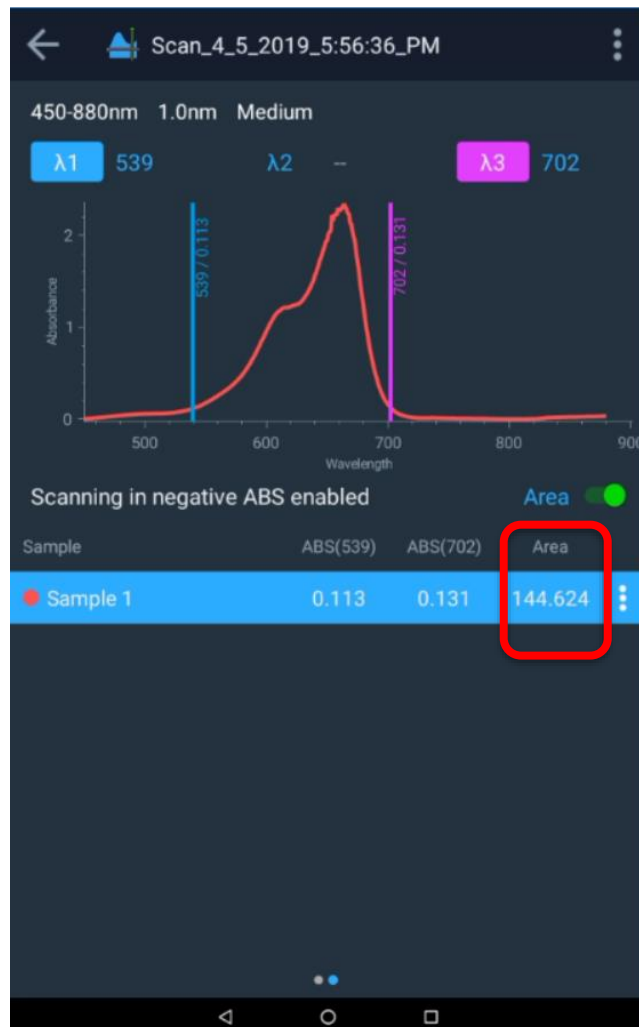
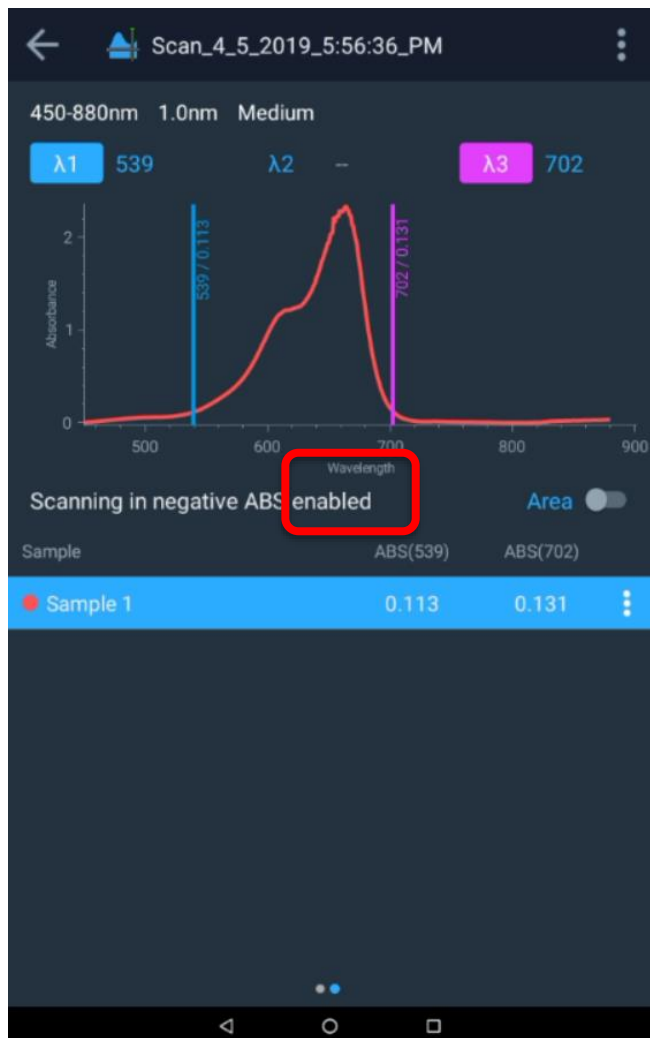
## Función de red de 3 puntos

Al activar el botón de alternancia de la función **3Pt Net** (Red de 3 puntos), se activará la altura del pico que utiliza una ecuación de red de 3 puntos y el valor de 3Pt Net (Red de 3 puntos) aparecerá junto a las 3 longitudes de onda. El instrumento calculará el valor de absorbancia de la red de tres puntos para las longitudes de onda seleccionadas multiplicado por un factor de 1000.



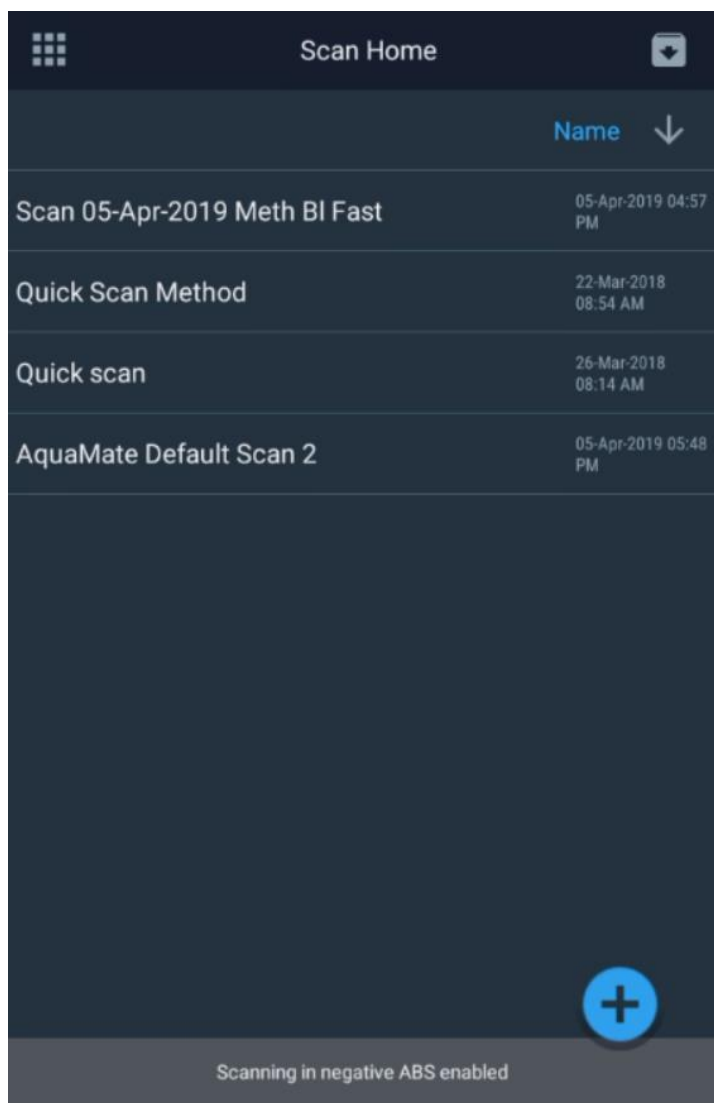
## Función de área

Para que se calcule el área que hay debajo de la curva, solo hay que tomar como referencia dos longitudes de onda. Al desactivar el botón de alternancia de la función 3Pt Net (Red de 3 puntos), se seleccionan automáticamente las longitudes de onda 1 y 2 y el área situada debajo de la curva se puede calcular activando esa función.



## Recuperación de un método de barrido existente

Para recuperar un método de barrido existente, vaya a Screen 1 (Pantalla 1), pulse el icono de barrido y aparecerá una lista de los métodos de barrido creados. Seleccione el que desee, púlselo y ejecute el barrido.



# 8

## CAPÍTULO 8 **Software incorporado en AquaMate**

### **Pruebas e informes de comprobación del rendimiento**

Los instrumentos AquaMate vienen preconfigurados con pruebas de comprobación del rendimiento predeterminadas. Dichas pruebas no se pueden eliminar ni editar.

### **Ejecución de pruebas de comprobación del rendimiento**

La ejecución de una prueba de comprobación del rendimiento es parecida a la ejecución de cualquier otro método de experimento. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla.

### **Pruebas de comprobación del rendimiento personalizadas**

Algunas pruebas de comprobación del rendimiento se pueden personalizar para satisfacer determinados requisitos de comprobación de los usuarios. Para personalizar una prueba, primero es necesario duplicarla.

A menudo, los procedimientos operativos estándar requieren la comprobación periódica del rendimiento

de los instrumentos. Pruebas como Stray Light (Luz difusa), Wavelength Accuracy (Exactitud de la longitud de onda) y Photometric Accuracy (Exactitud fotométrica) requieren conjuntos específicos de filtros y estándares. Las pruebas de comprobación del rendimiento predeterminadas están diseñadas para utilizarse con estándares y filtros específicos (consulte la Tabla 1). Sin embargo, estas pruebas pueden duplicarse y personalizarse para utilizarlas con los estándares que se desee.

**Tabla 1.** Descripción de cada prueba y si se puede duplicar

Prueba de comprobación del rendimiento	Descripción	¿Se puede duplicar?
Wavelength Accuracy Xenon (Exactitud de la longitud de onda [xenón])	<p>Esta prueba comprueba el rendimiento del eje de la longitud de onda del espectrofotómetro.</p> <p>Realiza el barrido, localiza los picos de emisión de xenón conocidos y verifica que se encuentren con exactitud dentro de la especificación del instrumento.</p>	No
Drift at 500 nm (Derivación a 500 nm)	<p>Mide la absorbancia a 500 nm a intervalos de 1 minuto durante 1 hora. Se mide a 0 A (haz de luz abierto). Realiza el blanco e informa de la desviación máxima con respecto a cero. Compara el resultado con la especificación del instrumento.</p> <p>El resultado debe ser inferior a la especificación.</p>	No
Noise 0A at 500 nm (Ruido 0 A a 500 nm)	<p>Registra 60 mediciones de ABS a intervalos de 1 segundo. Devuelve la RMS (raíz de la media cuadrática) del conjunto de datos como valor de ruido y compara la especificación del instrumento.</p> <p>Inserte un filtro de vidrio de densidad neutra de absorbancia nominal 1 A o 2 A para esas mediciones.</p> <p>El resultado debe ser inferior a la especificación.</p> <p>Nota: El ruido en los instrumentos AquaMate es tan bajo que el resultado se indica con más de los 3 dígitos decimales habituales.</p>	No
Noise 1.0A at 500 nm (Ruido 1,0 A a 500 nm)		
Noise 2.0A at 500 nm (Ruido 2,0 A a 500 nm)		

Prueba de comprobación del rendimiento	Descripción	¿Se puede duplicar?
Baseline Flatness 1000 to 200 nm (Planitud de línea base de 1000 a 200 nm)	<p>Mide cualquier desviación sistemática con respecto al cero exacto cuando el barrido se realiza a través del rango de longitud de onda común. Los datos se suavizan para eliminar el impacto del ruido (el ruido puede medirse por separado). El resultado es la máxima desviación de cero y se compara con la especificación del instrumento.</p> <p>El resultado debe ser inferior a la especificación.</p>	No
<p>Stray Light SRE 220 Filter (UV-Vis models) (Luz difusa SRE con filtro 220 [modelos UV-Vis])</p> <p>Stray Light SRE 400 Filter (Vis models) (Luz difusa SRE con filtro 400 [modelos Vis])</p>	<p>Mide la luz difusa a la longitud de onda especificada.</p> <p>El filtro es un filtro de paso largo que corta ligeramente por encima de la longitud de onda de prueba. En la longitud de onda de la prueba, debe ser completamente oscuro, es decir, 0 %T. Las longitudes de onda más largas pasan a través del filtro, por lo que cualquier transmitancia medida a 220 nm se trata en realidad de fotones de longitud de onda mayor con "luz difusa". Las fuentes de luz difusa incluyen imperfecciones de efectos de segundo orden en la rejilla, así como imperfecciones o suciedad en los espejos.</p> <p>La transmitancia medida se compara con la especificación del instrumento.</p> <p>La prueba mide la transmitancia en la longitud de onda especificada.</p> <p>El resultado debe ser inferior a la especificación.</p>	Sí
Wavelength Accuracy (Exactitud de la longitud de onda)	<p>Esta prueba comprueba el rendimiento del eje de la longitud de onda del espectrofotómetro.</p> <p>Utilice esta prueba con un filtro de longitud de onda calibrado, como un filtro de vidrio de holmio o didimio.</p> <p>El usuario introduce las longitudes de onda de pico y la incertidumbre de calibración del certificado de calibración.</p> <p>El instrumento realiza un barrido a través del rango de longitud de onda relevante y localiza el centro del pico.</p> <p>La longitud de onda indicada debe coincidir con la longitud de onda del certificado dentro de la suma de la especificación del instrumento y la incertidumbre de calibración.</p>	Sí

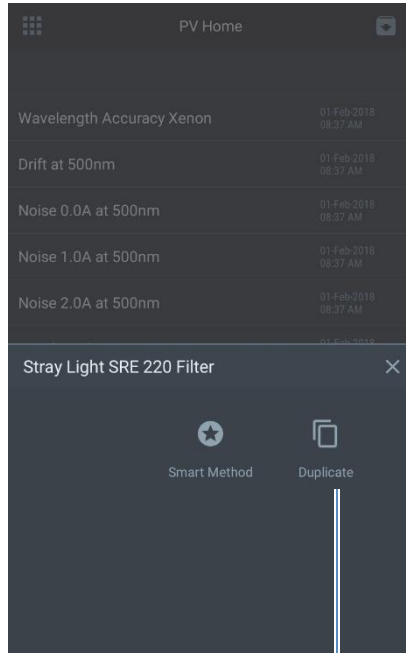
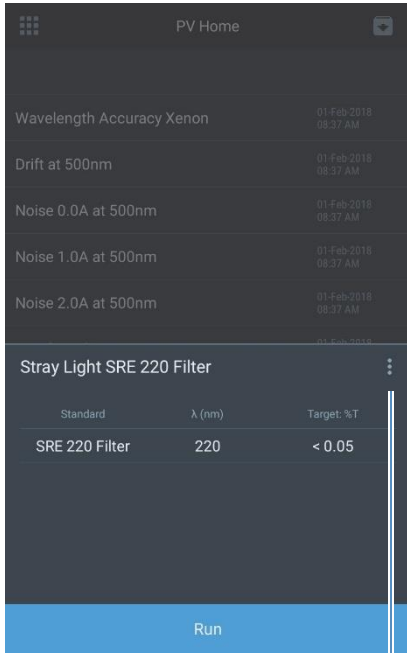
Prueba de comprobación del rendimiento	Descripción	¿Se puede duplicar?
Photometric Accuracy (Exactitud fotométrica)	Esta prueba verifica el rendimiento fotométrico (absorbancia) del espectrofotómetro.	Sí
	<p>Utilice esta prueba con uno o más filtros de absorbancia calibrados, como los que se encuentran en el kit SPECTRONIC Standards 2, para comprobar la exactitud en la región visible. Utilice celdas de solución de dicromato de potasio calibradas, filtros de metal sobre cuarzo u otros materiales estándar calibrados reconocidos para la región UV.<sup>a</sup> Se pueden configurar varios filtros calibrados a las mismas longitudes de onda pero con diferentes valores de absorbancia en una sola prueba.</p> <p>El usuario introduce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• longitudes de calibración</li> <li>• valores de absorbancia certificados</li> <li>• valor de incertidumbre de calibración</li> </ul> <p>tomados del certificado de calibración. Además, el usuario introduce la especificación de rendimiento para el valor de absorbancia analizado que aparece en la hoja de especificaciones del instrumento.<sup>b</sup></p> <p>El instrumento mide e indica la absorbancia de cada longitud de onda especificada. Se utiliza un tiempo de integración de 1 s.</p> <p>La absorbancia notificada debe coincidir con la absorbancia del certificado dentro de la suma de la especificación del instrumento para ese nivel de absorbancia y la incertidumbre de calibración.</p>	

<sup>a</sup> Se recomienda no utilizar filtros de vidrio de didimio de “doble estándar” calibrados tanto para los picos de longitud de onda como para la exactitud fotométrica. Algunos clientes han comunicado dificultades a la hora de reproducir los valores de calibración para este tipo de estándar, si bien sus instrumentos sí reproducen los valores de calibración de otros estándares con mayor aceptación y reconocimiento. Es posible que a los clientes que llamen al servicio de asistencia porque un instrumento no pasa una prueba de exactitud fotométrica con un estándar fotométrico de didimio se les exija verificar la exactitud fotométrica con otro estándar antes de autorizar el envío de devolución al servicio de garantía.

<sup>b</sup> Las versiones futuras del software pueden incluir una tabla de búsqueda que rellene la especificación del instrumento a partir del valor de absorbancia del certificado introducido por el usuario.

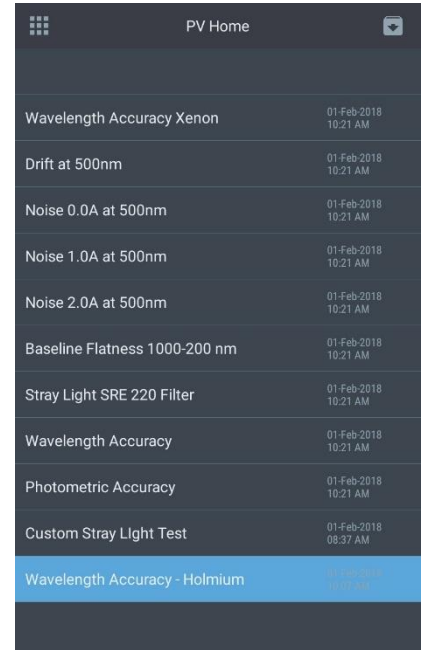
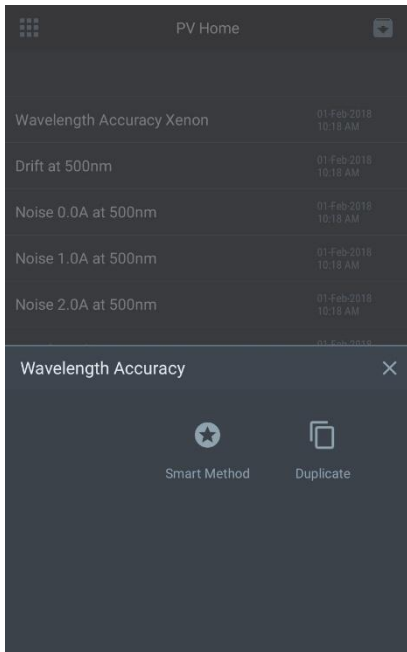


## Personalización de la prueba de luz difusa



## Personalización de la prueba de exactitud de la longitud de onda

Pulse el botón de alternancia para realizar la prueba de repetibilidad de longitud de onda



Pulse el botón de alternancia para medir en el modo de transmitancia

## Personalización de la prueba de exactitud fotométrica

Los kits estándar habituales para la exactitud fotométrica se suministran con un Certificado de calibración. En esta sección, se ilustra cómo configurar una prueba de exactitud fotométrica para kits estándar personalizados.

**ThermoFisher**  
S C I E N T I F I C

5225 Verona Road, Bldg.1  
Madison, WI 53711 USA

www.thermo.com

### Certificate of Calibration SPECTRONIC Standards 2 Kit 840-253100

**Submitted to:**  
THERMO FISHER SCIENTIFIC  
5225 VERONA ROAD  
MADISON, WI 53711  
USA

**Serial Number:** SA1234  
**Certificate Number:** CC001234  
**Date of Calibration:** 20 Apr 2015  
**Performed by:** John Doe  
**Test Method:** 397-018500 Rev A  
**Bench Used:** MSN000 123456  
**Sample Temperature:** 23 ± 1 °C

Certified Percent Transmittance Values and Uncertainties

Standard ID	SA0706 -1	SA0706 -2	SA0706 -3	SA0706 -4
<b>Nominal %T</b>	<b>50 %T</b>	<b>30 %T</b>	<b>10 %T</b>	<b>3 %T</b>
<b>Uncertainty</b>	<b>± 0.30 %T</b>	<b>± 0.18 %T</b>	<b>± .071 %T</b>	<b>± 0.048 %T</b>
440.0 nm	44.51 %T	26.73 %T	7.78 %T	2.14 %T
465.0 nm	50.83 %T	33.09 %T	9.71 %T	2.99 %T
546.1 nm	51.57 %T	34.06 %T	9.43 %T	2.87 %T
590.0 nm	49.57 %T	31.26 %T	8.44 %T	2.42 %T
635.0 nm	49.78 %T	30.83 %T	10.02 %T	3.14 %T

Certified Absorbance Values and Uncertainties

Standard ID	SA0706 -1	SA0706 -2	SA0706 -3	SA0706 -4
<b>Nominal Abs</b>	<b>0.3 A</b>	<b>0.5 A</b>	<b>1.0 A</b>	<b>1.5 A</b>
<b>Uncertainty</b>	<b>± 0.0026 A</b>	<b>± 0.0026 A</b>	<b>± 0.0031 A</b>	<b>± 0.0070 A</b>
440.0 nm	0.3516 A	0.5730 A	1.1089 A	1.6704 A
465.0 nm	0.2939 A	0.4803 A	1.0127 A	1.5237 A
546.1 nm	0.2876 A	0.4677 A	1.0254 A	1.5419 A
590.0 nm	0.3048 A	0.5051 A	1.0736 A	1.6165 A
635.0 nm	0.3029 A	0.5110 A	0.9992 A	1.5030 A

**Certificate of Calibration**  
SPECTRONIC Standards 2 Kit 840-253100

Submitted to:  
THERMO FISHER SCIENTIFIC  
5225 VERONA ROAD  
MADISON, WI 53711  
USA

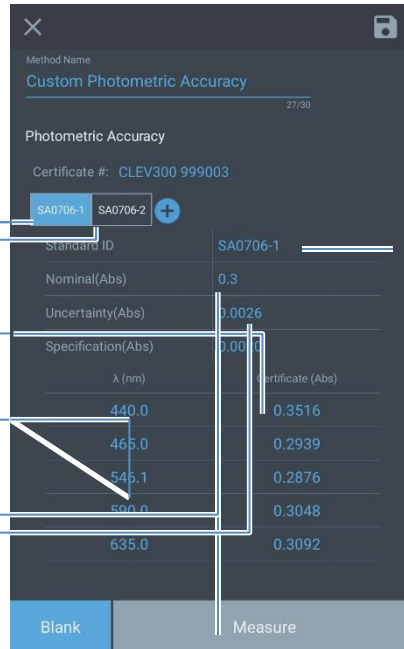
Serial Number: SA1234  
Certificate Number: CC001234  
Date of Calibration: 20 Apr 2015  
Performed by: John Doe  
Test Method: 397-018500 Rev A  
Sample Temperature: 20.0 °C

Certified Percent Transmittance Values and Uncertainties

Standard ID	SA0706 -1	SA0706 -2	SA0706 -3	SA0706 -4
Nominal %T	50 %T	30 %T	10 %T	3 %T
Uncertainty	± 0.30 %T	± 0.18 %T	± 0.11 %T	± 0.048 %T
440.0 nm	44.51 %T	28.73 %T	7.78 %T	2.14 %T
465.0 nm	50.83 %T	33.09 %T	9.71 %T	2.99 %T
546.1 nm	51.57 %T	34.06 %T	9.43 %T	2.87 %T
590.0 nm	49.57 %T	31.26 %T	8.44 %T	2.42 %T
635.0 nm	49.78 %T	30.83 %T	10.02 %T	3.14 %T

Certified Absorbance Values and Uncertainties

Standard ID	SA0706 -1	SA0706 -2	SA0706 -3	SA0706 -4
Nominal Abs	0.3 A	0.476 A	1.0 A	1.0 A
Uncertainty	± 0.0026 A	± 0.0026 A	± 0.0031 A	± 0.0070 A
440.0 nm	0.3516 A	0.5730 A	1.1089 A	1.6704 A
465.0 nm	0.2939 A	0.4803 A	1.0127 A	1.5237 A
546.1 nm	0.2876 A	0.4677 A	1.0254 A	1.5419 A
590.0 nm	0.3048 A	0.5051 A	1.0736 A	1.6165 A
635.0 nm	0.3029 A	0.5110 A	0.9992 A	1.5030 A

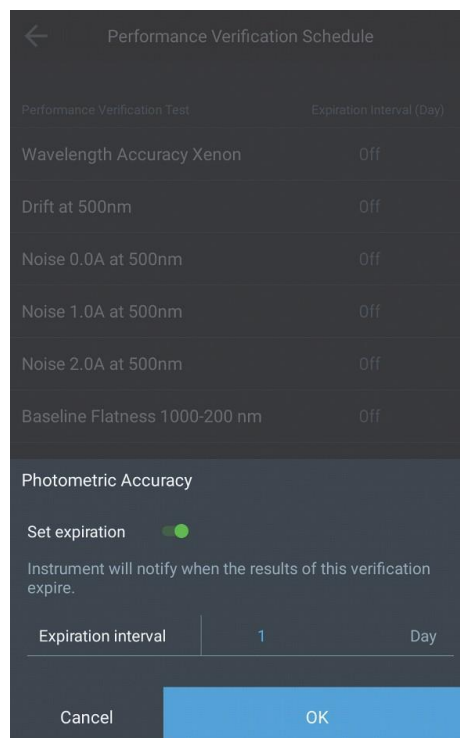
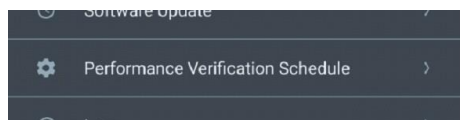


Se puede utilizar el ID del estándar para identificar el filtro correspondiente en un conjunto de filtros.

Se puede utilizar el ID del estándar para identificar el filtro correspondiente en un conjunto de filtros.

## Programación de la verificación del rendimiento

Normalmente, los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) exigen que se verifique el rendimiento de los instrumentos analíticos a intervalos regulares de tiempo. El ajuste Performance Verification Schedule (Programación de la verificación del rendimiento) permite la configuración de este tipo de intervalos. Se puede acceder a esta opción en el menú de ajustes.



El intervalo de caducidad puede configurarse en número de días. Una vez configurado, el instrumento mostrará una notificación para indicar que los resultados de la prueba de verificación correspondiente han caducado. El intervalo de tiempo es relativo a la fecha del instrumento que hay configurada. El instrumento comprueba la fecha de caducidad una vez al día, bien sea a las 12:00 a. m. o en el momento en el que el instrumento se enciende por primera vez un día determinado. Si se cambia la hora del sistema después de haber configurado una programación de verificación, el instrumento puede mostrar la notificación de caducidad. En estos casos se sugiere verificar todas las fechas de caducidad al cambiar la hora del sistema.

# 9

## CAPÍTULO 9 **Mediciones de absorbancia, % de transmitancia y concentración**

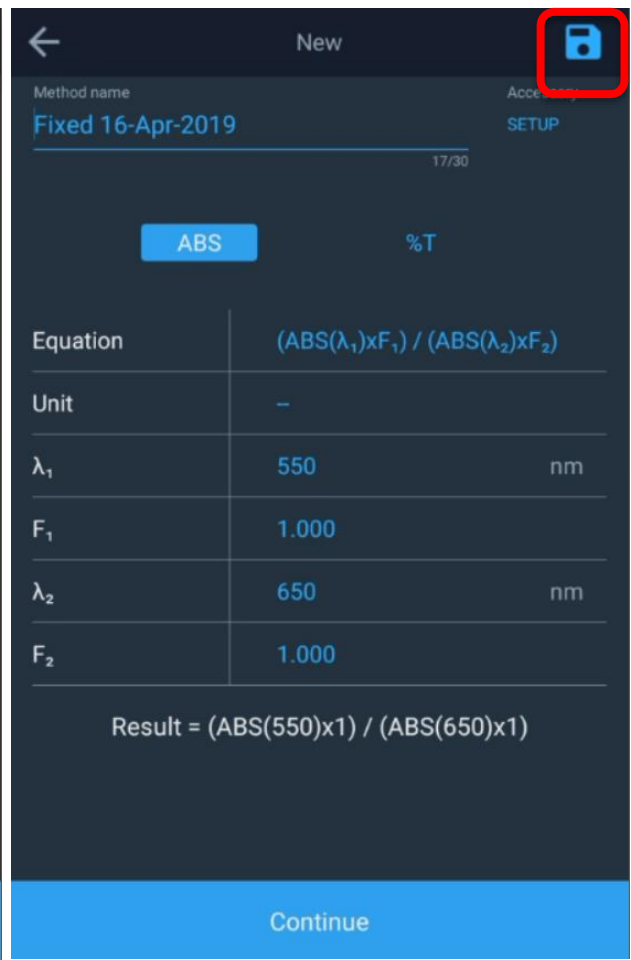
### Mediciones de absorbancia y % de transmitancia

#### **Uso de la aplicación de fijado para el método de análisis básico A-%T-C**

La aplicación Fixed (Fijo) de Screen 2 (Pantalla 2) pone al instrumento en el modo “medición instantánea”. El usuario simplemente tendrá que acceder al instrumento, introducir una prueba y medirla. En función de si está configurado el modo de absorbancia (A), % de transmitancia (%T) o concentración, los resultados de medición aparecen junto con el tipo de medición, la fecha y la hora, la longitud de onda y la posición del vial.

Seleccione una nueva ventana de barrido Fixed (Fijo) y, pulsando en la pantalla táctil, edítela:

1. Edite el nombre del método
2. Seleccione ABS o %T
3. Seleccione la ecuación
4. Seleccione las unidades
5. Seleccione las longitudes de onda
6. Introduzca los factores conocidos



Según la complejidad de la ecuación, aparecerán una o dos longitudes de onda y factores. Una vez configurado el método, siga los pasos para realizar el blanco y la medición. El instrumento realizará el blanco y la medición automáticamente en las dos longitudes de onda respectivas y calculará los resultados.

## Ecuaciones fijas disponibles

Al pulsar sobre la ecuación de la lista, aparecerá una ventana emergente que permite al usuario seleccionar la ecuación de interés. Los parámetros disponibles para la edición variarán según la ecuación.

Utilizando solo ABS, se muestran las siguientes ecuaciones. Sustituya %T como corresponda:

- Factor directo  $ABS(\lambda_1) \times F_1$
- Absorbancia aditiva  $[ABS(\lambda_1) \times F_1] + [ABS(\lambda_2) \times F_2]$
- Absorbancia diferencial  $[ABS(\lambda_1) \times F_1] - [ABS(\lambda_2) \times F_2]$
- Absorbancia ratiométrica  $[ABS(\lambda_1) \times F_1] / [ABS(\lambda_2) \times F_2]$

En el ejemplo siguiente, se ha seleccionado la ecuación de absorbancia ratiométrica y los resultados se han calculado tras realizar el blanco y la medición.

Sample	ABS(550)	ABS(650)	Result
Blank			
Sample 1	0.267	2.078	0.129

**Nota:** La variedad de ecuaciones (aditiva, diferencial y ratiométrica) mide la absorción en dos longitudes de onda diferentes. La corrección de longitud de onda de referencia permite eliminar los efectos de una matriz de muestras. Estos métodos, que normalmente se utilizan en aplicaciones de control de calidad, ofrecen una prueba de diagnóstico rápida y fácil para la calidad de muestras.



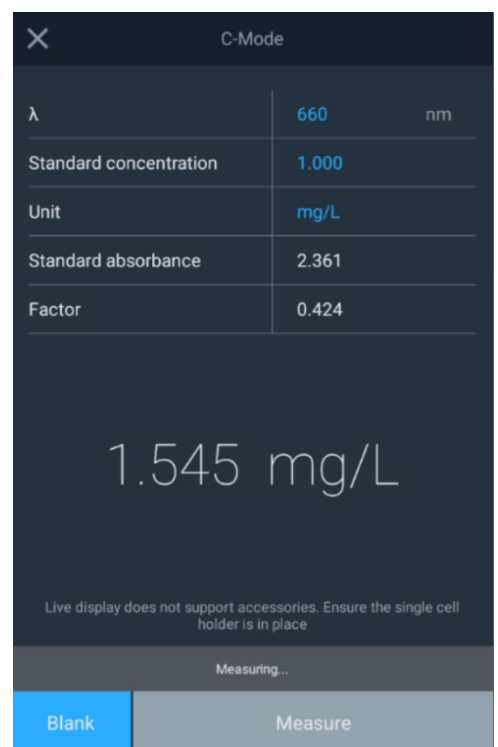
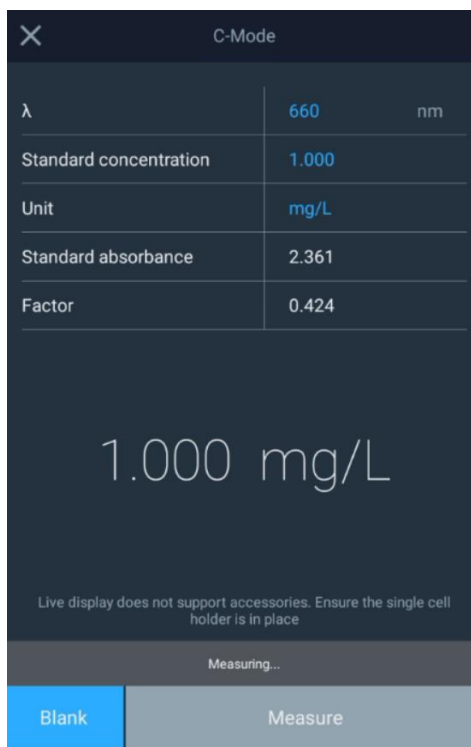
## Uso del modo C para medir la concentración

La aplicación C-Mode (Modo C) de Screen 2 (Pantalla 2) pone al instrumento en un modo que requiere una muestra del estándar de concentración conocida para utilizarla en la determinación de la concentración de las muestras posteriores. Cuando la concentración del estándar se conoce con precisión, se mide la ABS del estándar y la ABS de la muestra desconocida y se calcula la concentración de la muestra. La medición se puede expresar de forma matemática como:

$$\frac{\text{Concentración del estándar}}{\text{ABS del estándar}} = \frac{\text{Concentración de la muestra}}{\text{ABS de la muestra desconocida}}$$

Al pulsar en C-Mode (Modo C), aparecerá la pantalla siguiente. Al pulsar en los campos editables, el usuario puede cambiar la longitud de onda, el valor de concentración del estándar y las unidades.

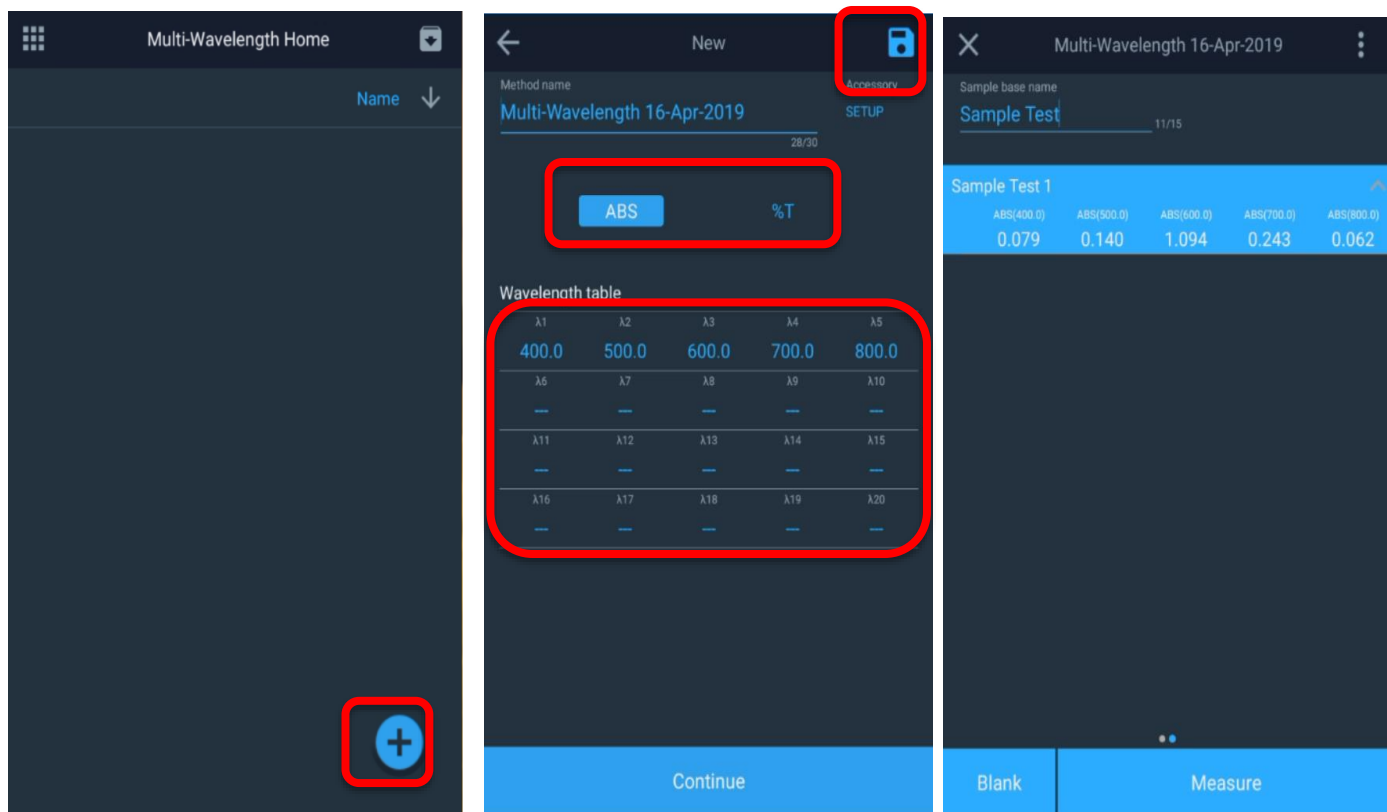
Una vez ejecutado el estándar, se mide una Standard Absorbance (Absorbancia estándar) de 2,361 y se calcula un Factor (Factor) de 0,424. Todos los cambios posteriores pueden introducirse periódicamente para obtener una lectura directa. En el ejemplo que aparece a continuación, se mide 1,545 mg/l.



## Longitud de onda múltiple

En Screen 3 (Pantalla 3), se selecciona la aplicación Multi-Wavelength (Longitud de onda múltiple). Esto pone al instrumento en un modo que requiere un blanco y muestras posteriores para la medición. La aplicación Multi-Wavelength (Longitud de onda múltiple) obtiene varias mediciones de longitud de onda fija. Se trata de una alternativa rápida al barrido cuando se conocen las longitudes de onda de interés. Al pulsar el icono, aparecerán las pantallas siguientes. Pulse en el símbolo + para añadir una medición.

Pueden introducirse hasta veinte (20) longitudes de onda distintas en la tabla de longitudes de onda para una medición en el modo ABS o %T. En el ejemplo siguiente, solo se han seleccionado cinco (5) para una medición de ABS. Pulse el icono de guardado para guardar el método de barrido. Pulse Continue (Continuar) para realizar el blanco y la medición.



### Recuperación de un método de longitud de onda múltiple existente

Los métodos de longitud de onda múltiple pueden recuperarse cuando se va a la página de la aplicación Multi-Wavelength (Longitud de onda múltiple) y se selecciona un método guardado. Si el método no se ha guardado, no aparecerá aquí.

## Red de 3 puntos

La aplicación 3-Point Net (Red de 3 puntos) determina la altura de un pico en función de la línea de base descendente entre dos longitudes de onda a cada lado del pico. Este tipo de análisis es conveniente cuando es necesario determinar exactamente la altura del pico para un ensayo. Puede multiplicarse un factor por la altura de pico medida para dar la concentración del analito medido en las unidades de concentración correspondientes. Este apartado contempla lo siguiente:

- Configuración de los parámetros de prueba
- Toma de mediciones
- Recuperación de pruebas

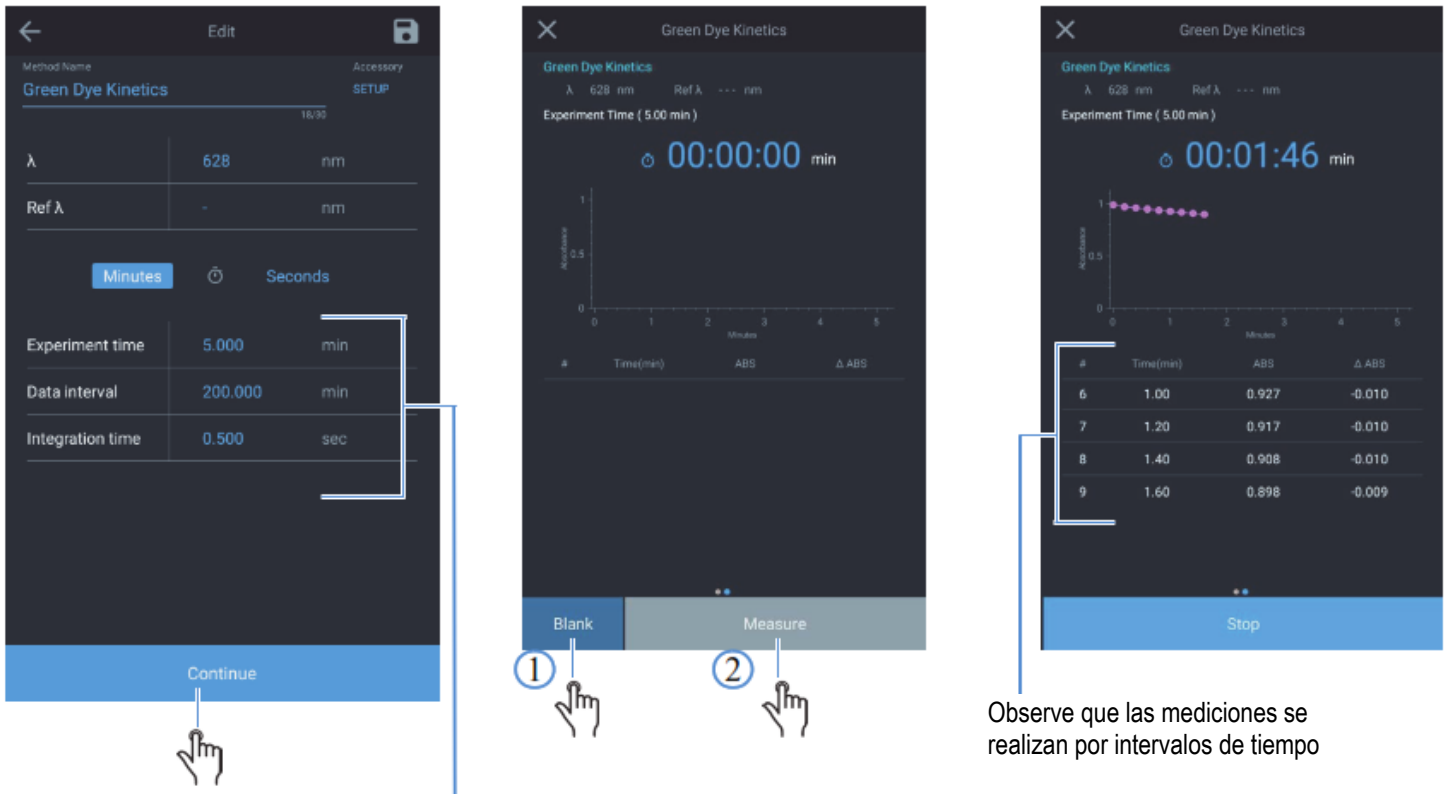
### **Configuración de los parámetros para un método de red de 3 puntos**

### **Toma de mediciones con el método de red de 3 puntos**

### **Recuperación de un método de red de 3 puntos existente**

# Cinética

Kinetics (Cinética) es un barrido activo a una longitud de onda fija seleccionada y a una longitud de onda de referencia opcional, durante un periodo fijo de tiempo con datos que se transmiten a intervalos y a un periodo de integración seleccionados. Cuando se alcanza el tiempo de experimento, termina el experimento. Los métodos pueden guardarse por nombre y utilizarse para repetir un barrido cinético. Esta aplicación está concebida para ver la reacción o la descomposición de una muestra a lo largo del tiempo.



Cree un nuevo método con ajustes tal como se muestra

Observe que las mediciones se realizan por intervalos de tiempo

La aplicación Kinetics (Cinética) permite recoger el cambio en la absorbancia de las pruebas como una función de tiempo. El software de control local permite la determinación de una tasa lineal en una región, que se puede definir tras la adquisición de datos. Un factor puede multiplicarse por la pendiente del ajuste de la tasa lineal para determinarse la actividad, lo que es frecuente en la cinética enzimática. Recuperación y recálculo de resultados cinéticos gráficos

- Reescalado y recálculo de resultados cinéticos en tablas
- Modificación de la escala del trazado

Puede trabajar con datos separados por tabulaciones o con gráficos. Con ambas opciones podrá realizar las mismas funciones. Sin embargo, la ubicación de las teclas de función depende del tipo de pantalla.

**Nota:** La aplicación Kinetics (Cinética) solo permite medir una muestra de forma simultánea.

# 10

## CAPÍTULO 10 **Mantenimiento**

El espectrofotómetro es duradero y fiable, por lo que el mantenimiento rutinario es mínimo. En esta sección se describe lo siguiente:

- Cuidado rutinario
- Cambio del fusible
- Sustitución de la lámpara de tungsteno (solo instrumentos Orion AquaMate 7100 Vis)



**Advertencia:** Si se utiliza el instrumento sin la cubierta, el operador se expone a voltajes potencialmente peligrosos y a radiación ultravioleta (UV). Por lo tanto, se recomienda que los procedimientos que requieran la retirada de la cubierta del instrumento y la sustitución de los componentes eléctricos los realicen únicamente representantes de servicio autorizados. Para protegerse usted y al instrumento, asegúrese de ponerse en contacto con un representante de servicio autorizado para realizar cualquier procedimiento de servicio con el que no se sienta cómodo.

## Cuidado rutinario

El cuidado rutinario del espectrofotómetro no requiere mucho tiempo. Para ayudar a minimizar el tiempo de mantenimiento y aumentar la vida útil y el rendimiento del instrumento, siga estas directrices:

- Vuelva a colocar siempre la cubierta antipolvo cuando el instrumento no esté encendido a fin de evitar que el polvo se acumule dentro del instrumento y sobre él.
- No utilice el instrumento ni lo almacene en un entorno corrosivo.
- Limpie suavemente el exterior del instrumento, incluida la pantalla táctil, con un paño suave para eliminar el polvo o las salpicaduras. En caso necesario, puede utilizar agua, alcohol isopropílico y otros agentes de limpieza habituales en los laboratorios.
- Limpie siempre las salpicaduras en cuanto se produzcan para evitar o minimizar los daños en el instrumento. Si sobre el instrumento se derraman ácidos o bases concentradas, o cualquier material de hidrocarburo, limpie de inmediato la zona afectada.

## Limpieza y mantenimiento de los viales y las cubetas

Compruebe cuidadosamente el estado de los viales, las cubetas y otras celdas utilizadas para medir las muestras. Si los viales están desportillados, agrietados o rayados, es importante desechar los dañados y sustituirlos por otros nuevos.

Es importante para la calidad de los resultados asegurarse de que los viales están limpios tanto por dentro como por fuera; por dos razones: 1) el material contaminante puede absorber la luz y dar lugar a lecturas de absorbancia falsamente altas y 2) los contaminantes del vial pueden reaccionar químicamente con los reactivos o estándares posteriores introducidos en el vial.

Los métodos de limpieza dependen en cierto grado de la naturaleza del material contaminante. Es importante identificar el material residual que debe eliminarse del vial. Consulte la tabla que se muestra a continuación para obtener sugerencias sobre los métodos de limpieza, los disolventes y el material.

Disolvente	Ejemplos	Métodos de limpieza sugeridos
Acuoso	Proteínas, productos biológicos, ADN	Agua caliente con detergente Enjuague con ácido nítrico diluido (<10 %) Enjuague con agua abundante
Acuoso	Soluciones salinas	Enjuague con ácido nítrico diluido (<10 %) Enjuague con agua abundante
Acuoso	Soluciones básicas	Agua caliente con detergente Enjuague con ácido nítrico diluido (<10 %) Enjuague con agua abundante

Disolvente	Ejemplos	Métodos de limpieza sugeridos
Orgánico	Hidrocarburos, pequeñas moléculas, aceites	Enjuague con disolvente orgánico Agua caliente con detergente Enjuague con ácido nítrico diluido (<10 %) Enjuague con agua abundante
Orgánico	Soluciones de alcohol	Enjuague con alcohol similar, acetona u otro disolvente Enjuague con agua abundante
Orgánico	Soluciones ácidas	Enjuague con disolvente orgánico Agua caliente con detergente Enjuague con ácido nítrico diluido (<10 %) Enjuague con agua abundante
Orgánico	Hidrocarburos, pequeñas moléculas, aceites	Enjuague con disolvente orgánico Agua caliente con detergente Enjuague con ácido nítrico diluido (<10 %) Enjuague con agua abundante

**Importante:** Mantener limpio el vial es de suma importancia para una vida útil prolongada.

- No almacene nunca viales o cubetas durante periodos prolongados en un baño de agua o disolvente entre usos. Si el disolvente que está utilizando se seca, las impurezas del agua o del disolvente pueden depositarse en el interior del vial o de la cubeta y causar daños permanentes.
- Utilice únicamente pañuelos/papeles de limpieza de lentes o paños finos y suaves para limpiar las superficies ópticas. La mayoría de los productos de papel (como pañuelos faciales, toallas de papel, etc.) contienen fibras de madera que pueden dañar el material del vial o de la cubeta.
- Al final de la jornada, asegúrese de que todos los viales o cubetas estén bien limpios y se almacenen en un recipiente adecuado después del secado.

Término	Definición
Ácido diluido	Ácido nítrico diluido (<10 %)
Ácido	Ácido clorhídrico (5 M) o ácido nítrico (5 M) (consulte la nota siguiente)
Enjuague con disolvente	Enjuagar con el disolvente utilizado originalmente para disolver el analito
Enjuagar con agua abundante	Utilizar agua pura (desionizada, destilada, de ósmosis inversa) y enjuagar al menos 10 veces
Detergente	Utilizar un detergente de pH neutro (Triton X-100), si está disponible, para diluir el lavado ácido; enjuagar con agua para eliminar los residuos

**Nota:** No utilice ácido nítrico 5 M en viales o cubetas con revestimiento antirreflectante.

**Importante:** No se recomienda utilizar un baño de limpieza por ultrasonidos para sus viales o cubetas. Cada baño genera una frecuencia distinta, por lo tanto, si su baño funciona a la frecuencia de resonancia de un vial o una cubeta, el vial o cubeta se romperá. Si un vial o cubeta se ha limpiado en un baño de ultrasonidos, el fabricante puede anular la garantía.

**Importante:** No seque las celdas en un horno.

Para mantener limpias las microceldas de flujo:

- Lávelas bien con un disolvente después de utilizarlas.
- Aspire ácido diluido, base, detergente no filtrante o lejía a través de la celda en ráfagas cortas.
- Almacénelas con agua destilada dentro.

## Limpieza de las ventanas del compartimento de muestras

No utilice acetona ni materiales abrasivos para limpiar las ventanas del compartimento de muestras. En lugar de ello, utilice una solución de limpieza de laboratorio no abrasiva (como una solución comercial de limpieza de celdas), agua destilada o alcohol.

Utilice el líquido en cuestión y un paño suave que no deje pelusas para limpiar las ventanas. No aplique demasiada presión o la superficie de las ventanas podría dañarse. Asegúrese de eliminar todas las huellas dactilares.

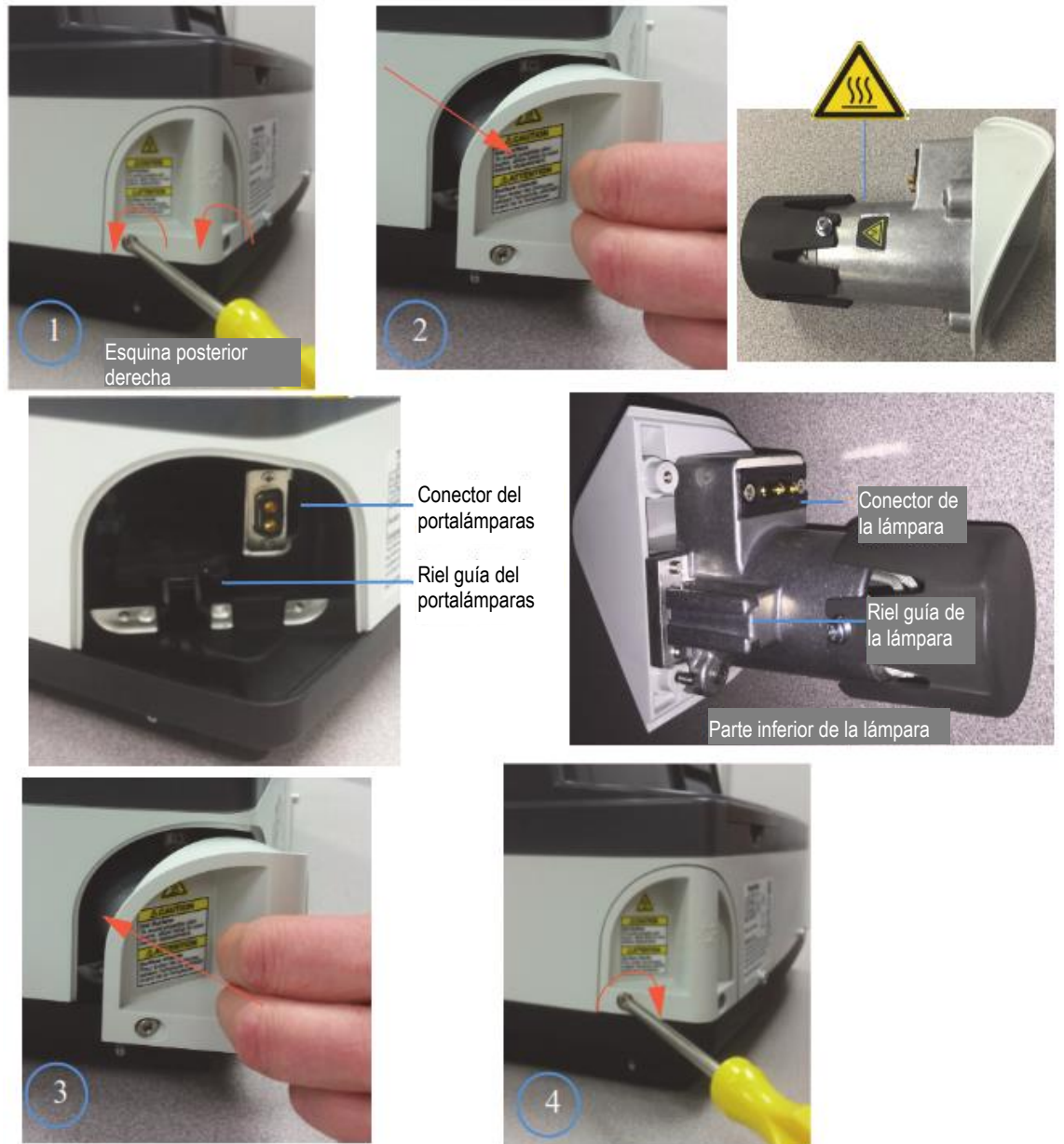


# Sustitución de la lámpara de tungsteno-halógena

Este procedimiento es para el espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis. La vida útil de la lámpara es de aproximadamente 1000 horas.

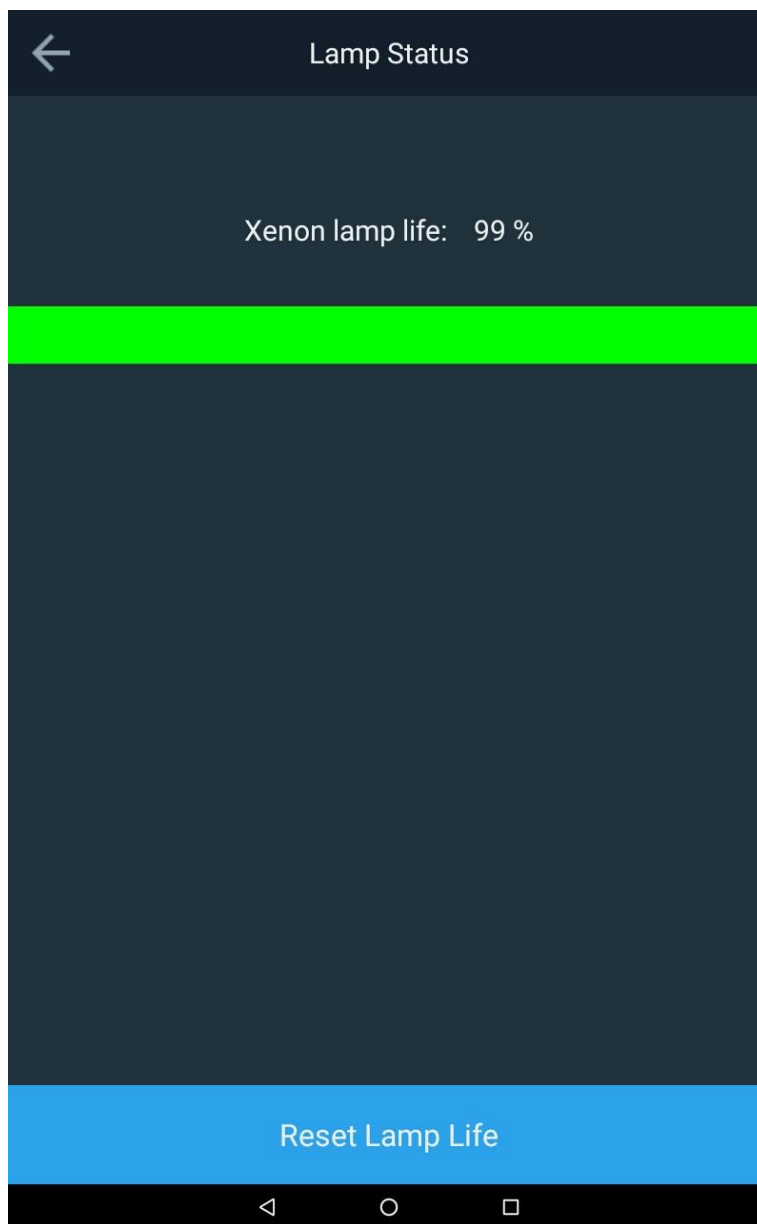
**Advertencia:** Esta lámpara se calienta mucho durante el funcionamiento. Antes de extraerla, apague el instrumento y déjela enfriar durante 10 minutos.

## Para sustituir la lámpara de tungsteno:



## Vida útil de la lámpara de xenón

El estado de la vida útil de la lámpara de xenón se muestra en el menú Settings (Ajustes). Si la lámpara se repara y se sustituye, la vida útil de la lámpara puede restablecerse.



# Sustitución de la lámpara de xenón tipo flash

Este procedimiento es para el espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 Vis. La vida útil habitual de la fuente de la lámpara es de aproximadamente 3 a 5 años.

**Advertencia:** Esta lámpara se calienta mucho durante el funcionamiento. Antes de extraerla, apague el instrumento y déjela enfriar durante 10 minutos.

## Para sustituir la lámpara de xenón tipo flash:

1. Apague el dispositivo
2. Extraiga la cubierta superior
  - a. Con un destornillador Phillips del n.º 1, afloje los dos tornillos ubicados en la parte posterior del instrumento. Nota: No desenrosque los tornillos por completo. Si hay un dongle inalámbrico, retírelo.



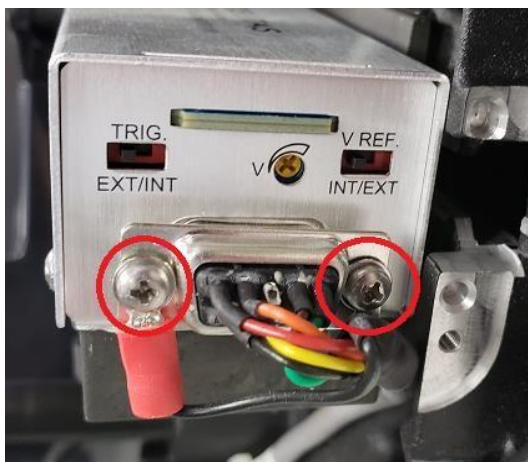
- b. Tire de las dos lengüetas inferiores hacia la parte frontal del instrumento.



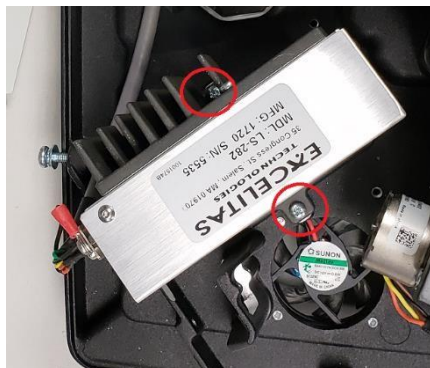
- c. Levante la cubierta superior girándola hacia atrás, con cuidado de no tensar en exceso los cables de la impresora y de la pantalla. Coloque el lado de la cubierta bajo la base del instrumento para evitar que la cubierta se incline.



- d. Con el destornillador Phillips, extraiga los dos tornillos que sujetan el conector de 9 clavijas.



- e. Con el destornillador Phillips, extraiga los dos tornillos que sujetan el soporte mecanizado a la pieza de fundición.



3. Vuelva a instalar la nueva lámpara y la cubierta en orden inverso.
  - a. NO TOQUE la ventana de la nueva lámpara.
  - b. Extreme la precaución cuando manipule la nueva lámpara y el soporte acoplado.
    - La lámpara está alineada con precisión al soporte.
    - No ajuste los tornillos que sujetan la lámpara al soporte.
    - Asegúrese de que las clavijas y los orificios que alinean el soporte negro con la base encajan correctamente antes de apretar los tornillos que sujetan la nueva lámpara a la base.
    - No apriete en exceso los tornillos.

# 11

## CAPÍTULO 11 **Atención al cliente**

### Soporte técnico

Para realizar consultas o si requiere asistencia, póngase en contacto con nuestros especialistas del servicio técnico:

- Envíe un correo electrónico a [wai.techservbev@thermofisher.com](mailto:wai.techservbev@thermofisher.com)
- Dentro de Estados Unidos, llame al 1-800-225-1480
- Fuera de Estados Unidos, llame al +1-978-232-6000 o envíe un fax al +1-978-232-6031

Para solicitar información adicional sobre los productos, póngase en contacto con su distribuidor autorizado local, su representante de ventas local de Thermo Scientific Orion o póngase en contacto con nosotros utilizando la información de Productos de aguas y de laboratorio (WLP) que figura en la página final de este manual del usuario.

Visite [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water) para ver los productos Thermo Scientific Orion y descargar documentación de productos, manuales de usuario y manuales, actualizaciones de software y recursos técnicos y de aplicaciones adicionales.

Para obtener la información más actualizada sobre la garantía, consulte la tarjeta de garantía de Thermo Scientific Orion incluida en el CD de documentación de Thermo Scientific Orion AquaMate y disponible en línea en [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water).

## Especificaciones del instrumento

Especificaciones del espectrofotómetro Orion AquaMate 8100 UV-Vis	
Diseño óptico	Haz doble
Ancho de banda espectral	2 nm
Fuente de luz (vida útil habitual)	Lámpara de xenón tipo flash (5 años)
Detector	Dos fotodiodos de silicio
Rango de longitud de onda	De 190 a 1100 nm
Exactitud de la longitud de onda	±0,5 nm
Repetibilidad de longitud de onda	±0,2 nm
Velocidad del barrido de longitud de onda	Lenta, media y rápida (hasta 1600 nm/min)
Resolución de datos de longitud de onda	0,2, 0,5, 1,0, 2,0, 3,0, 5,0 nm
Modos de medición fotométrica	Absorbancia, % de transmitancia, concentración
Rango fotométrico	De -2 A a +3,5 A
Exactitud fotométrica	De ±0,002 A a 0,5 A, de ±0,004 A a 1,0 A, de ±0,008 A a 2,0 A
Repetibilidad fotométrica <sup>1</sup>	De ±0,001 A a 1 A
Ruido fotométrico <sup>2</sup>	De ≤0,00020 A a 0 A a 260 y 500 nm De ≤0,00030 A a 1 A a 260 y 500 nm De ≤0,00040 A a 2 A a 260 y 500 nm
Derivación fotométrica <sup>3</sup>	<0,0005 A/Hr (a 500 nm tras el calentamiento)
Luz difusa fotométrica	<1,0 %T 198 nm (KCl), <0,05 %T a 220 nm (NaI), <0,03 %T a 340 nm (NaNO <sub>2</sub> )
Pantalla	Pantalla táctil en color de 7 pulgadas, alta definición, 800 x 1280 píxeles
Pantalla táctil	Pantalla táctil compatible con el uso de guantes
Conectividad	Puerto USB tipo A para memoria USB (panel frontal), puerto USB tipo B para ordenador (panel posterior), puerto USB tipo A para impresora (panel posterior)
Dimensiones	35,5 x 38,5 x 19,5 cm (Longitud x Anchura x Altura)
Ponderación	7,5 kg
Requisitos de alimentación	De 100 a 240 V, de 50 a 60 Hz

<sup>1</sup>Medida a 1,0 A a 546 nm <sup>2</sup>RMS a 500 nm. 60 mediciones consecutivas. <sup>3</sup>A 500 nm tras 1 h de calentamiento

Especificaciones del espectrofotómetro Orion AquaMate 7100 Vis	
Diseño óptico	Haz doble
Ancho de banda espectral	5,0 nm
Fuente de luz (vida útil habitual)	Lámpara de tungsteno-halógena (1000 horas)
Detector	Dos fotodiodos de silicio
Rango de longitud de onda	De -3 A a +3,5 A
Exactitud de la longitud de onda	$\pm 0,5$ nm
Repetibilidad de longitud de onda	$< \pm 0,2$ nm
Velocidad del barrido de longitud de onda	Automática hasta 1800 nm/min
Resolución de datos de longitud de onda	0,2 nm, 0,5 nm, 1 nm, 2 nm, 5 nm
Modos de medición fotométrica	Absorbancia, % de transmitancia, concentración
Rango fotométrico	De -3 A a +3,5 A
Exactitud fotométrica	De $\pm 0,002$ A a 0,5 A, de $\pm 0,004$ A a 1,0 A, de $\pm 0,008$ A a 2,0 A
Repetibilidad fotométrica <sup>1</sup>	De $\pm 0,001$ A a 1 A
Ruido fotométrico <sup>2</sup>	De $\leq 0,00020$ A a 0 A a 260 y 500 nm De $\leq 0,00030$ A a 1 A a 260 y 500 nm De $\leq 0,00040$ A a 2 A a 260 y 500 nm
Derivación fotométrica <sup>3</sup>	$< 0,0010$ A/Hr (a 500 nm tras el calentamiento)
Luz difusa fotométrica	$< 0,05$ %T a 340 nm y 400 nm
Pantalla	Pantalla táctil en color de 7 pulgadas, alta definición, 800 x 1280 píxeles
Pantalla táctil	Pantalla táctil compatible con el uso de guantes
Conectividad	Puerto USB tipo A para memoria USB (panel frontal), puerto USB tipo B para ordenador (panel posterior), puerto USB tipo A para impresora (panel posterior)
Dimensiones	35,5 x 38,5 x 19,5 cm (Longitud x Anchura x Altura)
Ponderación	7,5 kg (19 lb)
Requisitos de alimentación	De 100 a 240 V, de 50 a 60 Hz

<sup>1</sup>Medida a 1,0 A a 546 nm <sup>2</sup>RMS a 500 nm. 60 mediciones consecutivas. <sup>3</sup>A 500 nm tras 1 h de calentamiento

**Nota:** Nos reservamos el derecho a realizar mejoras y actualizaciones del producto. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.



## Información para pedidos

N.º de cat.	Descripción
AQ8100	Espectrofotómetro AquaMate 8100 UV-Vis con métodos precargados, soporte para viales y tubo de ensayo de 12 a 25 mm de DE, soporte para viales cuadrados de 10 mm, impresora, cables de alimentación para Norteamérica, Europa y Reino Unido y cubierta antipolvo
AQ8100 APAC	Espectrofotómetro AquaMate 8100 UV-Vis con métodos precargados, soporte para viales y tubo de ensayo de 12 a 25 mm de DE, soporte para viales cuadrados de 10 mm, impresora, cables de alimentación para China, India y Australia/Nueva Zelanda y cubierta antipolvo
AQ7100	Espectrofotómetro AquaMate 7100 Vis con métodos precargados, soporte para viales y tubo de ensayo de 12 a 25 mm de DE, cables de alimentación para Norteamérica, Europa y Reino Unido y cubierta antipolvo
AQ7100 APAC	Espectrofotómetro AquaMate 7100 Vis con métodos precargados, soporte para viales y tubo de ensayo de 12 a 25 mm de DE, cables de alimentación para China, India y Australia/Nueva Zelanda y cubierta antipolvo
AQX1RNDVH	Soporte para viales/tubos de ensayo de 12 a 25 mm de DE para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1SQVH	Portaceldas cuadrado de 10 mm para una sola celda para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1LWLVH	Portaceldas rectangular de paso largo para cubetas de 20 a 100 mm de paso largo para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1FLTRHDR	Soporte para películas/filtros para filtros/lentes de hasta 50 mm de largo x 80 mm de alto x 10 mm de grosor para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
840-253100	Conjunto de estándares de calibración AquaMate (requiere el soporte para películas/filtros AQX1FLTRHDR)
AQ71LMPTGST	Lámpara de tungsteno-halógena de repuesto, prealineada para Orion™ AquaMate 7100
AQ81LMPXEN	Conjunto de lámparas de xenón de repuesto, prealineada para Orion™ AquaMate 8100
AQX1PWRSUP	Fuente de alimentación para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100 +12 V 5 A
AQX1AUCBL	Cable de alimentación para Australia (AS/NZS 3112) para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1CNCBL	Cable de alimentación para China (PRC/3) para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1EUCBL	Cable de alimentación para Europa (CEE 7/7) para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1INCBL	Cable de alimentación para India (SABS 164) para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1NACBL	Cable de alimentación para Norteamérica (NEMA 5-15) para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1UKCBL	Cable de alimentación para Reino Unido (BS 1362) para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1PRNTR	Impresora de encaje a presión para los espectrofotómetros Orion™ AquaMate 7100 y 8100
AQX1PPRPSA	Papel de impresora autoadhesivo para el accesorio de impresión AquaMate

N.º de cat.	Descripción
AQX1PPRSTD	Papel de impresora estándar para el accesorio de impresión AquaMate
AC2V24	Viales redondos de 24 mm, paquete de 12
AC2V16	Viales redondos de 16 mm, paquete de 10
COD165	Termorreactor para métodos de digestión, control de temperatura de 100/120/150/160/165 °C
CODS01	Estándar COD 1000 ppm, 475 ml
CODS10	Estándar COD 10000 ppm, 475 ml
AC2002	Alcalinidad-M, método ácido/indicador, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC3002P	Alcalinidad-P, método ácido/indicador, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC2027	Aluminio, método eriocromo cianina R, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC4P27	Aluminio, método eriocromo cianina R, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC2012	Amoníaco como nitrógeno, método del azul de indofenol, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC4P12	Amoníaco como nitrógeno, método del salicilato, reactivo en polvo, 100 pruebas
ACR011	Amoníaco como nitrógeno, rango alto, método del salicilato, 50 tubos de reacción
ACR012	Amoníaco como nitrógeno, rango bajo, método del salicilato, 50 tubos de reacción
AC2035	Bromo, método DPD, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC2017	Cloruro, nitrato de plata/método de turbidez, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC2070	Cloro, libre y total, método DPD, reactivo en tableta, 50 pruebas cada uno
AC2071	Cloro, libre, método DPD, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC2072	Cloro, total, método DPD, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC3072	Cloro, total, gama alta, método de KI/ácido, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC4P71	Cloro, libre, método DPD, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC4P72	Cloro, total, método DPD, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC2099	Dióxido de cloro, método DPD, reactivo en tableta, 100 pruebas
CODL00	COD, rango bajo, método de digestión con reactor de dicromato, 25 tubos de digestión
CODH00	COD, rango medio, método de digestión con reactor de dicromato, 25 tubos de digestión
CODHP0	COD, rango alto, método de digestión con reactor de dicromato, 25 tubos de digestión
AC2029	Cobre, libre y total, método de la butinolina, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC4P29	Cobre, libre, método del bicinconinato, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC2098	Ácido cianúrico, método de la melamina, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC2009	Fluoruro, método SPADNS, reactivo líquido, 50 pruebas
AC3032T	Dureza, total, método de la metalftaleína, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC2030	Hidracina, método 4-(dimetil-amino)-benzaldehído, reactivo en polvo, 30 pruebas
AC2078	Hierro II y III, método PPST, reactivo en tableta, 100 pruebas

N.º de cat.	Descripción
AC4P78	Hierro, ferro, método de la 1,10-fenantrolina, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC4P79	Hierro, total, método TPTZ, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC2055	Manganeso, método de la formaldoxima, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC4P54	Manganeso, gama baja, método PAN, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC4P55	Manganeso, gama alta, método de oxidación con peryodato, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC4P42	Molibdato/Molibdeno, método de ácido mercaptoacético, reactivo en polvo, 100 pruebas
ACR007	Nitrato como nitrógeno, método de ácido cromotrópico, 50 tubos de reacción
AC2046	Nitrito como nitrógeno, método de n-(1-naftil)-etilendiamina, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC4P46	Nitrito como nitrógeno, rango bajo, método de diazotización (azo), reactivo en polvo, 100 pruebas
ACD004	Nitrógeno, total, rango bajo, método de digestión con persulfato, 50 tubos de digestión
ACD007	Nitrógeno, total, rango alto, método de digestión con persulfato, 50 tubos de digestión
AC3048	Ozono, método DPD/glicina, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC2001	pH, método de rojo de fenol, reactivo en tableta, 100 pruebas
AC3001	pH, método de rojo de fenol, reactivo líquido, 30 pruebas
AC2095-WA	Fosfato, orto, rango bajo, ácido fosfomolibdico/ácido ascórbico, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC2096	Fosfato, orto, gama alta, método de vanadomolibdato, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC4P95	Fosfato, orto, método del fosfomolibdeno/ácido ascórbico, reactivo en polvo, 100 pruebas
ACD095	Fosfato como P, total, método de digestión de persulfato/ácido ascórbico, 50 tubos de digestión
ACD095AH	Fosfato como P, hidrolizable, fosfomolibdeno/ácido ascórbico, 50 tubos de digestión
ACR095	Fosfato, orto, método del fosfomolibdeno/ácido ascórbico, 50 tubos de reacción
AC2060	Sílice, método del silicomolibdato, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC2061	Sílice, reactivo de eliminación de fosfatos, 100 tabletas
AC4P60	Sílice, rango alto, método del silicomolibdato, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC4P82	Sulfato, método de sulfato de bario-turbidez, reactivo en polvo, 100 pruebas
AC2016	Sulfuro, método DPD/catalizador, reactivo en tableta, 50 pruebas
AC2065	Zinc, método zincon, reactivo en tableta, 50 pruebas

Visite [www.thermoscientific.com/water](http://www.thermoscientific.com/water) para obtener un listado completo de todos los medidores, electrodos, soluciones y accesorios Thermo Scientific Orion disponibles.

# A

## APÉNDICE A Información general del instrumento

### Parámetros

Parámetro	Descripción
+ - x ÷	Introducen operadores matemáticos en el modo de calculadora (Utilidad).
% de vida útil utilizada de la lámpara	Muestra el porcentaje estimado de la vida útil utilizada de la lámpara, basado en la vida útil habitual de una lámpara de xenón de cinco años (Utilidad).
Red de 3 puntos	Calcula la altura del pico a partir de la línea de base tangencial del gráfico (Barrido).
Absorbancia	Permite introducir el valor de absorbancia
Aceptar nombre	Acepta la entrada del nombre que se muestra (Nombre de la prueba y Editar [Unidades]).
Añadir carácter	Añade un carácter destacado a la entrada del nombre (Nombre de la prueba y Editar [Unidades]).
Añadir nm	Añade una longitud de onda y un factor a la lista en las pruebas de longitud de onda múltiple y en algunas pruebas de verificación del rendimiento.
Área	Calcula el área que hay debajo del pico del gráfico (Barrido).
Impresión automática	Permite activar o desactivar la impresión automática.
Autoescala	Escala de nuevo el gráfico a los rangos originales de los ejes X e Y (Cinética, Barrido).
Caducidad de la línea de base	Permite introducir el momento en el que debe volver a recogerse la línea de base para las pruebas de barrido (Utilidad).
Indicador acústico	Permite activar y desactivar la señal acústica de la pulsación de teclas (Utilidad).
Línea de base de cálculo	Permite seleccionar la línea de base cero o la línea de base tangencial para calcular el área que hay debajo del pico del gráfico (Barrido).
Calculadora	Habilita el modo de calculadora (Utilidad).

Parámetro	Descripción
N.º de posición de celda	Muestra la posición del vial o de la cubeta colocada en la trayectoria de la luz (únicamente con la configuración del posicionador de muestras Autom. 6 o Autom. 3).
Cambiar modo Cambiar a ABS. Cambiar a %T	Cambia los modos de medición (A-%T-C básico y algunas pruebas de comprobación del rendimiento).
Recoger la línea de base	Inicia la recogida de la línea de base (Barrido).
Concentración	Permite configurar el valor de concentración.
Conc. del estándar	Muestra el valor de concentración introducido (A-%T-C avanz.).
Cursor	Pasa al modo de seguimiento del cursor para ver los puntos de datos del gráfico (Cinética, Barrido).
←Cursor Cursor→	Permite mover el cursor hacia la derecha o hacia la izquierda en el gráfico y muestra los datos de cada punto (Cinética, Barrido).
Ajuste de la curva	Permite seleccionar el tipo de cálculo de ajuste de línea (Curva estándar).
Nombre del archivo de datos	Permite introducir un nombre para el archivo de datos cuando el modo de guardado automático está activado.
Fecha de medición de estándares	Muestra la fecha de la última medición de los estándares (Curva estándar).
Configuración de fecha/hora	Permite introducir la configuración de fecha y hora actual del instrumento (Utilidad).
Tiempo de demora	Permite introducir el tiempo transcurrido desde el inicio de la prueba hasta la primera medición; permite el equilibrio de la muestra (A-%T-C avanz. y Cinética).
Eliminar carácter	Elimina el último carácter de la entrada del nombre (Nombre de la prueba y Editar [Unidades]).
Eliminar archivos	Elimina una prueba o un archivo de datos del directorio de pruebas almacenadas (Utilidad).
Eliminar nombre	Elimina el nombre por completo para permitir una nueva entrada (Nombre de la prueba y Editar [Unidades]).
Eliminar nm	Elimina una longitud de onda y un factor de la lista (Longitud de onda múltiple y Verificación del rendimiento).
Volumen de diluyente	Permite introducir el volumen de diluyente añadido antes de la medición (Multiplicador de dilución en algunas pruebas biológicas).
Multiplicador de dilución	Muestra el factor utilizado para corregir la dilución de la muestra.
Mostrar actividad	Indica si los resultados deben incluir la concentración de proteínas.
ADN $\epsilon(260)$	Calcula el coeficiente de extinción.
Factor de ADN	Introduce el factor para calcular la concentración de ADN (Pruebas biológicas de ADN).
Editar	Cambia una longitud de onda o un factor de la lista (Longitud de onda múltiple y Comprobación del rendimiento).
Editar curva	Permite manipular el gráfico (Cinética).
Editar datos	Permite seleccionar una parte de los datos de una tabla para recalcular el resultado (Cinética, Barrido).
Editar gráfico	Permite manipular el gráfico (Barrido).

Parámetro	Descripción																												
Editar escala	Cambia las escalas de los ejes del gráfico y visualiza puntos de datos individuales (Barrido).																												
Factor	Permite introducir un factor para convertir un dato en un resultado. $Abs. \times \text{Factor } 1 = \text{Resultado de concentración.}$ $Abs./min \times \text{Factor } 2 = \text{Resultado de cinética.}$ Se puede introducir o calcular a partir de la concentración y la absorbancia en A-%T-C avanz.																												
Factor 1	Permite introducir un factor para convertir un dato en un resultado. $Abs. (WL1) \times \text{Factor} = \text{Resultado}$ (Relación de abs., Diferencia de abs., Longitud de onda múltiple).																												
Factor 2	Permite introducir un factor para convertir un dato en un resultado. $Abs. (WL2) \times \text{Factor} = \text{Resultado}$ (Relación de abs., Dif. de abs., Longitud de onda múltiple).																												
Factor 3-31	Permite introducir un factor para convertir un dato en un resultado. $Abs. (WL3-31) \times \text{Factor} = \text{Resultado}$ (Longitud de onda múltiple).																												
Gráfico	Muestra el gráfico de los datos recogidos (Cinética, Barrido).																												
N.º de ID	Permite introducir el identificador numérico de la medición; se incrementa automáticamente durante la prueba hasta que se apaga (se configura en 0).																												
Número de serie del instrumento	Muestra el número de serie del instrumento (Utilidad).																												
Intersección	Permite introducir el lugar en el que la línea cruza el eje Y (Abs. donde la concentración = 0).																												
Intervalo	Permite introducir el rango de longitud de onda entre los puntos de datos (Barrido).																												
Tiempo de intervalo	Permite introducir el tiempo entre lecturas repetidas (Cinética).																												
Valor de linealidad	Permite introducir un valor de linealidad (Cinética). Para ayudar a determinar la linealidad de la reacción durante la medición, el instrumento ofrece un parámetro de linealidad. Se trata de la diferencia entre los cambios de absorbancia de dos mediciones, tal como se muestra en el siguiente ejemplo: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Abs.</th> <th>?A</th> <th>Linealidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>.1</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>.2</td> <td>.1</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>.29</td> <td>.09</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>.38</td> <td>.09</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>.46</td> <td>.08</td> <td>P</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>.52</td> <td>.06</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> La linealidad es el valor de ?A entre los cálculos de ?A; P=Pasa y F=Falla.	Tiempo	Abs.	?A	Linealidad	1	.1	---	---	2	.2	.1	---	3	.29	.09	P	4	.38	.09	P	5	.46	.08	P	6	.52	.06	F
Tiempo	Abs.	?A	Linealidad																										
1	.1	---	---																										
2	.2	.1	---																										
3	.29	.09	P																										
4	.38	.09	P																										
5	.46	.08	P																										
6	.52	.06	F																										
Cargar prueba	Carga la prueba destacada del directorio de pruebas almacenadas en la memoria activa y configura el instrumento a los parámetros de la prueba (Utilidad).																												
Bloquear/Desbloquear	Se utiliza para proteger las pruebas almacenadas frente al borrado o la alteración accidental; se pide una contraseña para que el usuario pueda bloquear o desbloquear el archivo (Utilidad).																												
Límites bajos/altos	Permite introducir los resultados aceptables más bajos y más altos, fuera de los cuales el resultado se marca como «Bajo» o «Alto» (A-%T-C avanz., Curva est., Relación de abs., Dif. de abs., Cinética, Red de 3 puntos, algunas Pruebas biológicas).																												
Matemáticas	Permite acceder a las funciones de manipulación del gráfico (Barrido).																												

Parámetro	Descripción
Medir <b>Blank</b> (Blanco) (como tecla de función)	Permite iniciar la medición del blanco.
Medir <b>Blank</b> (Blanco) (como parámetro de prueba)	Permite seleccionar la frecuencia de puesta a cero del instrumento como Once (Una vez) o Every Reading (Cada Lectura) (Cinética).
Modo de medición	Selecciona el tipo de datos fotométricos obtenidos para una medición (Abs., %T, Conc.) en A-%T-C, Cinética, Barrido, Longitud de onda múltiple.
Medir muestras	Permite iniciar la medición de muestras.
Máx., X	Permite introducir un valor X máximo para reescalar manualmente el gráfico (Cinética, Barrido).
Máx., Y	Permite introducir un valor Y máximo para reescalar manualmente el gráfico (Cinética, Barrido).
Mín., X	Permite introducir un valor X mínimo para reescalar manualmente el gráfico (Cinética, Barrido).
Mín., Y	Permite introducir un valor Y mínimo para reescalar manualmente el gráfico (Cinética, Barrido).
Siguiente cursor	Permite seleccionar un punto del cursor en funciones que utilizan más de un ajuste del cursor: cálculos del área y la red de 3 puntos de barrido en el gráfico (Barrido).
Número de cubetas coincidentes	Introduce el número de viales o cubetas que se ejecutarán en el programa de corrección (con un máximo de 5).
Número de muestras	Permite introducir el número de muestras que se van a medir en la prueba (no disponible en Cinética o Barrido).
Número de estándares	Permite introducir el número de estándares que se van a medir para la curva estándar.
Impresora	Permite seleccionar el modo de salida como RS-232 o paralelo (Utilidad).
Factor de proteína	Permite introducir el factor para calcular la concentración de proteína (Pruebas biológicas de ADN).
Longitud de onda de ref.	Permite introducir un valor de longitud de onda de referencia; para cada medición notificada, mide la longitud de onda analítica y la longitud de onda de referencia. Medición notificada = Abs. @ LO analítica - Abs. @ LO de referencia
Corrección de longitud de onda de ref.	Permite activar y desactivar la corrección de longitud de onda de referencia.
Ejecutar estándar	Pasa a la pantalla de introducción de estándares.
Ejecutar prueba	Pasa a la pantalla de recogida de datos.

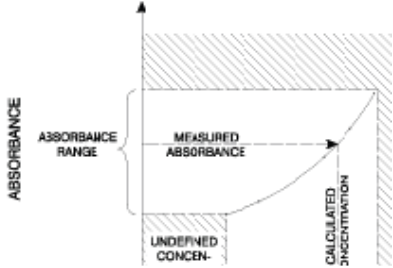
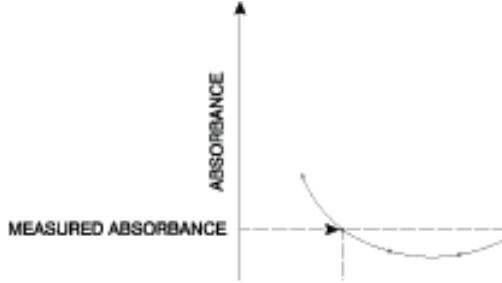
Parámetro	Descripción
Posicionador de muestras	Permite seleccionar el tipo de posicionador de muestras: <b>1 celda</b> = sin movimiento; pone a cero y mide la muestra en la misma posición. <b>Manual 6</b> = el carrusel del soporte para el vial se mueve mediante la pantalla táctil del posicionador de muestras; siempre se pone a cero en la posición B, luego vuelve a la posición establecida para iniciar la medición. <b>Autom. 3</b> = el carrusel del soporte para el vial se mueve automáticamente a B, 2, 4 (siempre se pone a cero en la posición B, luego va a la posición 2 para iniciar la medición). <b>Autom. 6</b> = el carrusel del soporte para el vial se mueve automáticamente a B, 1, 2, 3, 4, 5 (siempre se pone a cero en la posición B, luego va a la posición 1 para iniciar la medición).
Volumen de muestra	Permite introducir el volumen total de la muestra (en Multiplicador de dilución en algunas Pruebas biológicas).
Guardar prueba	Guarda todos los parámetros de la prueba actual en la memoria interna para su posterior recuperación.
Velocidad de barrido	Permite seleccionar la velocidad (nm/min) de un barrido como Slow (Lenta), Medium (Media) o Fast (Rápida) (Barrido).
Contraste de pantalla	Mejora la visibilidad de la pantalla cambiando el contraste entre el fondo y el texto (Utilidad).
Seleccionar prueba	Marca el nombre de la prueba destacada con ">" para incluir la prueba en el menú SmartStart (Inicio inteligente) (Directorio de pruebas almacenadas de utilidad).
Configurar X máx. Configurar X mín.	Permite establecer la posición del cursor en el gráfico como los valores X mínimo y X máximo para recalcular la tasa (Cinética).
Configurar nms	Se utiliza para introducir y editar los valores de longitud de onda y factor.
Configurar opciones	Permite seleccionar la entrada del factor o la línea de base para calcular el área que hay debajo del pico del gráfico (Barrido).
Corrección de la configuración	Inicia el procedimiento para recoger los datos necesarios para corregir las diferencias de absorbancia entre viales o cubetas.
Pendiente	Introduce el valor de abs./concentración (Curva estándar).
Suavizado	Activa y desactiva el suavizado de datos (Barrido).
Revisión de software	Muestra la versión del firmware del instrumento (Utilidad).
Tolerancia SRE	Luz difusa mínima aceptable.
Concentraciones de estándares	Permite introducir la concentración de los estándares utilizados para generar la curva estándar de la prueba.
En espera	Permite seleccionar el tiempo transcurrido desde la última vez que se pulsó una tecla o se produjo algún tipo de actividad en el instrumento; apaga la unidad para ahorrarle vida útil a la lámpara (Utilidad).
Iniciar longitud de onda	Permite introducir la longitud de onda inicial de un barrido (Barrido).
Estadísticas	Permite activar o desactivar las estadísticas; calcula la media y la desviación estándar de los resultados cuando está activada; los registros estadísticos se borran cuando se desactiva, cuando se apaga el instrumento, cuando se cambian los parámetros de la prueba y cuando se guarda o se vuelve a guardar la prueba (todos los tipos de prueba excepto Cinética, Barrido, Longitud de onda múltiple).

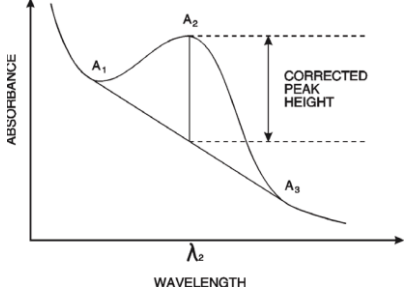
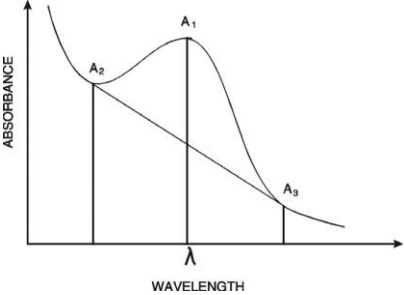


Parámetro	Descripción
Concentración del est.	Permite introducir la concentración del analito de la solución estándar.
Detener longitud de onda	Permite introducir la longitud de onda final de un barrido (Barrido).
Directorio de pruebas almacenadas	Muestra la lista de pruebas almacenadas en el instrumento (Utilidad).
Tabular	Muestra la lista de datos recogidos (Cinética, Barrido).
Nombre de la prueba	El operador introduce un nombre alfanumérico (con un máximo de 16 caracteres) para la prueba; el nombre se incluirá en la impresión de datos y, si la prueba se guarda, se mostrará en la pantalla Utility Test Directory (Directorio de pruebas de utilidad) (disponible en todas las pruebas).
Tiempo total de ejecución	Permite introducir el tiempo desde el inicio de la ejecución hasta el final de la prueba; equivale al Tiempo de demora + Tiempos de intervalo + Tiempos de medición (Cinética).
Unidades	Permite seleccionar o crear etiquetas de unidades para los resultados (todas las pruebas almacenadas excepto Relación de abs., Barrido, Crecimiento celular).
Deseleccionar prueba	Elimina la etiqueta ">" del nombre de la prueba destacada para eliminar la prueba del menú SmartStart (Inicio inteligente) (Directorio de pruebas almacenadas de utilidad).
Longitud de onda	Permite introducir valores para las longitudes de onda analíticas.

## Cálculos para el software

Cálculo	Ecuación de cálculo
<b>Curvas estándar</b>	
Sumas parciales	$SX = \sum x_i$ $SY = \sum y_i$ $SXX = \sum x_i^2$ $SYY = \sum y_i^2$ $SXY = \sum x_i y_i$ $SQX = \sum (x_i - \bar{x})^2 = N * SXX * SX^2$ $SQY = \sum (y_i - \bar{y})^2 = N * SYY * SY^2$ $SSXY = \sum (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2 = N * SXY - SX * SY$ <p>Donde:  <math>x_i</math> = Concentración del i.º estándar  <math>y_i</math> = Absorbancia del i.º estándar  N = Número de estándares</p>
Regresión lineal (caso general)	$A = A(c)$ <p>Donde:  A = absorbancia  c = concentración</p> <p>A(c) se define mediante una ecuación de la forma:  <math display="block">A(c) = a_4c^4 + a_3c^3 + a_2c^2 + a_1c + a_0</math></p> <p>Donde:  <math>a_0</math> = Intersección del eje Y  <math>a_1 \dots a_4</math> = coeficientes</p> <p>(Los coeficientes se calculan utilizando el método de los mínimos cuadrados).</p>
Regresión lineal a través de cero	$A = a_1 * (c)$ <p>Donde:  A = absorbancia  c = concentración  <math>a_1</math> = pendiente</p> <p>La pendiente se calcula como: <math>a_1 = SXY/SXX</math></p> <p>Este modelo requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que la pendiente no sea igual a cero o al infinito</li> <li>• Al menos un punto de datos estándar con concentración &gt;0</li> <li>• Que la absorbancia del blanco de concentración 0 = 0 A</li> </ul>

Cálculo	Ecuación de cálculo
Modelo segmentado	<p>El modelo segmentado requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de al menos dos puntos de datos estándar con diferente concentración y absorbancia</li> <li>• Que las pendientes de todos los segmentos sean ascendentes (positivas) o descendentes (negativas)</li> </ul>
Validez de las curvas de estándar	<p><math>A(c_1) &gt; A(c_2)</math> para todas las <math>c_1 &gt; c_2</math></p> <p>o bien</p> <p><math>A(c_1) &lt; A(c_2)</math> para todas las <math>c_1 &gt; c_2</math></p> <p>Donde:  A = absorbancia  <math>c_1, c_2</math> = concentración</p> <p>Gráfico de la curva estándar no lineal válida:</p> 
	<p>Si no es el caso, habrá más de una solución dentro del dominio especificado y el mensaje “Curve cannot be used to determine sample concentrations – it may produce ambiguous results” (La curva no puede utilizarse para determinar las concentraciones de la muestra; puede producir resultados ambiguos) aparecerá al visualizar la curva.</p> <p>Gráfico de la curva estándar no lineal no válida:</p> 

Cálculo	Ecuación de cálculo
Estadísticas (Caso general de regresión lineal)	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{N - n - 1}}$ <p>Donde:                      N = Grado del polinomio</p> $r = \frac{ SSXY }{\sqrt{SQX * SQY}}$ <p>El cálculo del coeficiente de correlación únicamente se aplica a las curvas de regresión lineal de primer orden (polinomios de primer grado).</p>
Regresión lineal a través del modelo cero	$\sigma = \sqrt{\frac{SYY - (a_1 * SXY)}{N - 1}}$
Relación de absorbancia	$\frac{Abs\lambda_1}{Abs\lambda_2} \text{ o bien } \frac{Abs\lambda_1 - Abs_{ref}}{Abs\lambda_2 - Abs_{ref}}$
Diferencia de absorbancia	<p>Resultado = Abs. <math>\lambda_1</math> * factor<sub>1</sub> – Abs. <math>\lambda_2</math> * factor<sub>2</sub>                      o bien                      Resultado = (Abs. <math>\lambda_1</math> – Abs. <math>\lambda_{ref}</math>) * factor<sub>1</sub> – (Abs. <math>\lambda_2</math> – Abs. <math>\lambda_{ref}</math>) * factor<sub>2</sub></p>
Red de 3 puntos	<p>Absorbancia de corrección de la línea de base =</p> $A_2 - \left( A_3 + \left( [A_1 - A_2] * \frac{\lambda_3 - \lambda_2}{\lambda_3 - \lambda_1} \right) \right)$ <p>Curva de <b>muestra</b> de absorbancia de red de 3 puntos:</p> 
Red de 3 puntos (ASTM E16904)	<p>Absorbancia de corrección de la línea de base =</p> $A_2 - \left( A_3 + \left( [A_2 - A_3] * \frac{\lambda_3 - \lambda_1}{\lambda_3 - \lambda_2} \right) \right)$ 





[thermoscientific.com/water](https://thermoscientific.com/water)

© 2019 Thermo Fisher Scientific Inc. Todos los derechos reservados. Microsoft y Windows son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation. El resto de las marcas comerciales son propiedad de Thermo Fisher Scientific Inc. y sus subsidiarias.

Productos de aguas y de laboratorio

**Norteamérica**

Sin cargo: 1-800-225-1480  
Tel.: 1-978-232-6000  
[info.water@thermofisher.com](mailto:info.water@thermofisher.com)

**Alemania**

Tel.: (49) 6184-90-6000  
[info.water.uk@thermofisher.com](mailto:info.water.uk@thermofisher.com)

**China**

Tel.: (86) 21-68654588  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**India**

Tel.: (91) 22-4157-8800  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**Singapur**

Tel.: (65) 6778-6876  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**Japón**

Tel.: (81) 045-453-9175  
[wai.asia@thermofisher.com](mailto:wai.asia@thermofisher.com)

**Australia**

Tel.: (613) 9757-4300  
En Australia (1300) 735-295  
[infoWaterAU@thermofisher.com](mailto:infoWaterAU@thermofisher.com)

The logo for Thermo Scientific, featuring the word "thermo" in a bold, red, lowercase sans-serif font, and the word "scientific" in a grey, lowercase sans-serif font directly below it.