



DOC346.92.80493

Controlador AS950

04/2025, Edición 11

Operaciones



Sección 1 Descripción general del producto	3
Sección 2 Interfaz del usuario y navegación	3
2.1 Descripción del teclado y la pantalla	3
2.2 Generalidades del menú principal	4
Sección 3 Funcionamiento	5
3.1 Configuración	5
3.1.1 Configuración de los ajustes generales	5
3.1.2 Configuración de los ajustes del hardware	6
3.1.2.1 Configuración de los sensores	7
3.1.2.2 Configuración del puerto de E/S auxiliar	11
3.1.3 Configuración del registro de datos	12
3.1.4 Selección y configuración de las alarmas	13
3.1.5 Configuración del programa de muestreo	15
3.1.5.1 Selección del tipo de programa	15
3.1.5.2 Introducción de la información sobre los tubos y las botellas	16
3.1.5.3 Selección del ritmo de muestra	17
3.1.5.4 Selección del volumen de la muestra	18
3.1.5.5 Selección de la distribución de muestras: varias botellas	20
3.1.5.6 Selección del momento de inicio del programa de muestreo	22
3.1.5.7 Selección del momento de detención del programa	24
3.1.6 Configurar el muestreo en cascada (opcional)	24
3.1.7 Configurar el muestreo sincronizado (opcional)	25
3.2 Calibración	25
3.2.1 Calibración del volumen	25
3.2.1.1 Calibración del volumen de la muestra: detector de líquido activado	25
3.2.1.2 Ajuste de la calibración del volumen de la muestra (opcional)	26
3.2.1.3 Calibración del volumen de la muestra: detector de líquido desactivado	27
3.2.1.4 Verificación del volumen de la muestra	27
3.2.2 Calibración de los sensores	28
3.2.3 Calibración de la temperatura del armario: tomamuestras AWRS	28
3.3 Inicio o parada de un programa	28
3.4 Visualización de datos y alarmas	29
3.4.1 Visualización del estado del programa	29
3.4.2 Visualización del histórico de muestreo	30
3.4.3 Visualización de los datos de mediciones	30
3.4.4 Visualización del registro de eventos	31
3.4.5 Visualización del registro de alarmas	31
3.5 Mostrar información del sistema	31
3.6 Almacenamiento de los registros y ajustes en una unidad USB	32
3.7 Uso de FSDATA Desktop (opcional)	32
3.8 Manual operation (Funcionamiento manual)	32
3.8.1 Recogida de una muestra individual	33
3.8.2 Mover el brazo del distribuidor	33
3.8.3 Arrancar o parar la bomba	33

Tabla de contenidos

Sección 4 Solución de problemas 34

 4.1 Realización de una prueba de diagnóstico 34

 4.2 Calibrar el detector de líquido 35

Anexo A Anexo 35

 A.1 Coeficientes de rugosidad de Manning 35

Sección 1 Descripción general del producto

AVISO

El fabricante no es responsable de ningún daño debido a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitación, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamaciones sobre los daños que no estén recogidos en la legislación vigente. El usuario es el responsable de la identificación de los riesgos críticos y de tener los mecanismos adecuados de protección de los procesos en caso de un posible mal funcionamiento del equipo.

El controlador AS950 es el controlador de los tomamuestras AS950 AWRS, refrigerados y portátiles. Consulte [Figura 1](#) en la página 3. El controlador AS950 también se puede utilizar como controlador para los tomamuestras SD900 y 900MAX (AWRS, refrigerado y portátil).

Consulte la documentación de instalación y mantenimiento del tomamuestras para obtener información sobre las especificaciones, la instalación, la puesta en marcha, el mantenimiento, los accesorios y las piezas de recambio del controlador AS950.

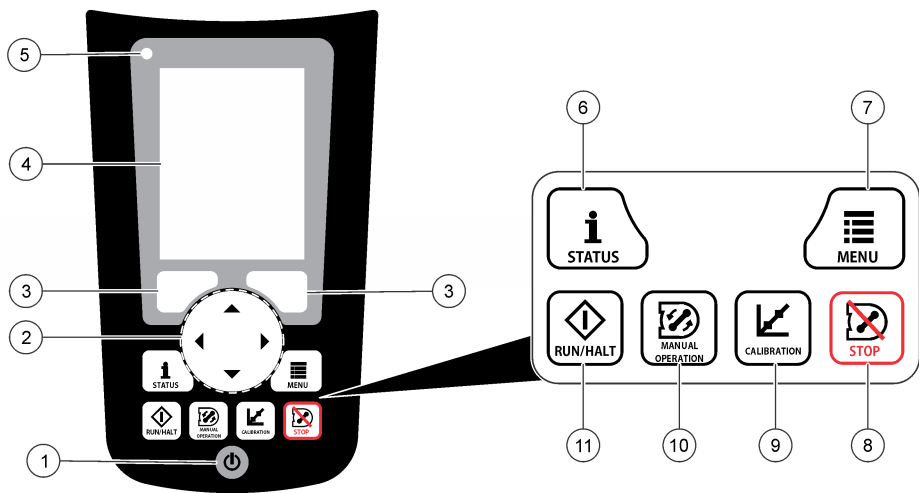
Sección 2 Interfaz del usuario y navegación

2.1 Descripción del teclado y la pantalla

En la [Figura 1](#) se muestra el teclado del controlador. Consulte la [Tabla 1](#) para conocer las funciones de las teclas del teclado. Consulte la [Tabla 2](#) para obtener una descripción de la luz indicadora.

Pulse el botón de encendido para encender o apagar el controlador. Para ahorrar energía, la pantalla se apaga tras 5 minutos de inutilización del teclado. Pulse una tecla para volver a encender la pantalla.

Figura 1 Teclado del controlador y pantalla



1 Tecla de encendido	5 Luz indicadora	9 Tecla CALIBRATION (Calibración)
2 Teclas de flecha	6 Tecla STATUS (Estado)	10 Tecla MANUAL OPERATION (Funcionamiento manual)
3 Teclas programables	7 Tecla MENU (Menú)	11 Tecla RUN/HALT (Ejecución/Parada)
4 Display (Pantalla)	8 Tecla STOP (Parada)	

Tabla 1 Funciones de las teclas

Tecla	Función
Teclas programables	Permite seleccionar la función que se muestra en la pantalla.
Teclas de flecha	Permite desplazarse por los menús y las opciones e introducir los valores. Pulse y mantenga pulsadas las teclas de flecha para desplazarse rápidamente por los valores.
MENU (Menú)	Muestra el menú principal. Consulte Generalidades del menú principal en la página 4.
STOP (Parada)	Detiene la bomba.
CALIBRATION (Calibración)	Muestra el menú Calibration (Calibración). Consulte la opción Calibration (Calibración) en la Tabla 3 en la página 4.
Encendido	Conecta o desconecta la alimentación.
MANUAL OPERATION (Funcionamiento manual)	Muestra el menú Manual Operation (Funcionamiento manual). Consulte la opción Manual Operation (Funcionamiento manual) en la Tabla 3 en la página 4.
RUN/HALT (Ejecución/Parada)	Inicia, interrumpe o detiene el programa de muestreo.
STATUS (Estado)	Muestra el estado del programa de muestreo actual y la fuente de alimentación. Muestra el estado de la muestra, el estado del registro de datos, el estado de la alarma y el estado del hardware. Consulte Visualización del estado del programa en la página 29.

Tabla 2 Descripción de la luz indicadora

Color	Estado	Descripción
Rojo	Error	El controlador está encendido. Una o varias de las mediciones para las que el tomamuestras está configurado (p. ej., pH y flujo) no están disponibles. Consulte Solución de problemas en la página 34.
Verde	Sin error	El controlador está encendido. No hay errores.

2.2 Generalidades del menú principal

En la [Tabla 3](#) se muestran las opciones del menú principal.

Tabla 3 Opciones del menú principal

Opción	Descripción
 Programming (Programación)	Permite configurar el registro de datos, las alarmas y el programa de muestreo.
 Review Data (Revisar datos)	Muestra el histórico de muestreo (p. ej., muestras recogidas y muestras perdidas). Muestra los datos de las mediciones (el registro de datos).
 Manual Operation (Funcionamiento manual)	Permite recoger una muestra puntual, mover el brazo del distribuidor a una posición de la botella seleccionada o poner en funcionamiento la bomba en dirección hacia delante o hacia atrás.

Tabla 3 Opciones del menú principal (continúa)

Opción	Descripción
 Calibration (Calibración)	Calibra el volumen de la muestra, los sensores conectados y la entrada analógica (para el ritmo de flujo) en el puerto auxiliar, si corresponde.
 Export/Import (Exportar/Importar)	Permite guardar los datos de la medición, el histórico de muestreo y los ajustes del programa en una memoria USB. Permite copiar los ajustes del programa de una memoria USB al tomamuestras.
 Hardware Setup (Configuración del hardware)	Permite configurar el tomamuestras, los puertos del tomamuestras y los sensores conectados. Permite configurar y calibrar el detector de líquido.
 Diagnostics (Diagnósticos)	Muestra la pantalla Status (Estado), el registro de eventos, el registro de alarmas y el uso de la memoria. Muestra el estado y la configuración del puerto de E/S auxiliar. Muestra la temperatura del armario (solo para tomamuestras AWRS). Permite realizar una prueba de diagnóstico de los sensores conectados, del brazo del distribuidor, del teclado y de la pantalla. Muestra el tiempo de ejecución total, el tiempo de ejecución hacia delante y el tiempo de ejecución en dirección contraria del motor de la bomba.
 General settings (Ajustes generales)	Muestra la información del instrumento (p. ej., número de serie). Permite definir la configuración de la pantalla (p. ej., idioma, fecha y unidades de medición). Permite configurar los ajustes de seguridad. Permite configurar el ajuste del recordatorio de vida de la tubería. Permite borrar el histórico de muestreo y/o los registros seleccionados.

Sección 3 Funcionamiento

3.1 Configuración

3.1.1 Configuración de los ajustes generales

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione General Settings (Ajustes generales).
3. Seleccione una opción.

Pulse las flechas **HACIA ARRIBA** y **HACIA ABAJO** para cambiar el valor. Pulse las flechas **HACIA LA IZQUIERDA** y **HACIA LA DERECHA** para mover el cursor.

Opción	Descripción
Date and Time (Fecha y Hora)	Configura la fecha y la hora. Selecciona el formato de la fecha y la hora. Opciones: dd/mm/yyyy 12h (dd/mm/aaaa 12h), dd/mm/yyyy 24h (dd/mm/aaaa 24h), mm/dd/yyyy 12h (mm/dd/aaaa 12h), mm/dd/yyyy 24h (mm/dd/aaaa 24h), yyyy/mm/dd 12h (aaaa/mm/dd 12h), aaaa/mm/dd 24h (aaaa/mm/dd 24h).
Display (Pantalla)	Ajusta el brillo de la pantalla (valor predeterminado: 50%).
Security (Seguridad)	Activa un sistema de seguridad con protección mediante contraseña. Si se activa esta opción, solo podrá modificar los ajustes del usuario que permiten cambiar los datos de los registros o el programa de muestreo una vez que haya introducido la contraseña. Si la pantalla se apaga o la alimentación del controlador se desconecta, hay que volver a introducir la contraseña.
Language (Idioma)	Establece el idioma de la pantalla.

Opción	Descripción
Unit Preferences (Preferencias de unidad)	Unit System (Sistema de unidades): define el sistema de mediciones que se muestra en pantalla. Opciones: US Customary (Imperial) o Metric (Métrico). Select Units (Unidades seleccionadas): define las unidades de medición individuales que se muestran en pantalla (p. ej., nivel, velocidad, flujo, temperatura, velocidad de superficie, distancia, distancia mínima, distancia máxima, nivel de subida, lluvia, temperatura del armario, nivel bruto ¹ y velocidad de subida).
Vida de la tubería	Define un recordatorio que indica cuándo se deben cambiar los tubos de la bomba. Introduzca un número de ciclos de bomba utilizados para el recordatorio (de 10 a 99 999). Se registra un evento en el registro de eventos cuando los ciclos de la bomba totales son mayores que los ciclos de la bomba seleccionados. Además, aparece un icono de error cerca del ajuste de vida de la tubería en la pantalla Diagnostics>Pump (Diagnósticos>Bomba). Después de cambiar la tubería de la bomba, seleccione Diagnostics>Pump>Reset Counters (Diagnósticos>Bomba>Restablecer contadores) para restablecer el recuento de ciclos de la bomba a 0.
Clear Data (Borrar datos)	Borra el histórico de muestreo y/o los registros seleccionados. Opciones: Sample History (Histórico de muestreo), Data Log (Registro de datos), Event Log (Registro de eventos), Alarm Log (Registro de alarmas) y Diagnostics Log (Registro de diagnóstico).
Restore Factory Defaults (Restaurar valores predeterminados de fábrica)	Restablece todos los ajustes del controlador a la configuración predeterminada de fábrica. Borra los registros y el histórico de muestreo. Aparece la pantalla de puesta en marcha durante 2 minutos aproximadamente, mientras se restauran los ajustes a los valores predeterminados de fábrica.

3.1.2 Configuración de los ajustes del hardware

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Hardware Setup (Configuración del hardware).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Sampler (Tomamuestras)	Site ID (ID del sitio): introduce el nombre de la ubicación de muestreo (16 caracteres). Rinses (Lavados): determina el número de veces que se enjuaga el tubo de entrada antes de recoger una muestra (de 0 a 3). Sample Retries (Reintentos de muestreo): determina el número de intentos de muestreo que se llevan a cabo tras un fallo de muestreo (de 0 a 3).
Configure Sensors (Configurar sensores)	Configura los sensores conectados. Consulte Configuración de los sensores en la página 7.
AUX and I/O Port (Puerto de E/S y auxiliar)	Type (Tipo): configura el puerto de E/S auxiliar. Consulte Configuración del puerto de E/S auxiliar en la página 11.
Liquid Detect (Detección de líquido)	Activa o desactiva el detector de líquido. Calibra el detector de líquido ² . Consulte Calibrar el detector de líquido en la página 35. Enabled (Activado) (valor predeterminado): seleccione esta opción para utilizar el detector de líquido en el tubo, lo que contribuye a obtener exactitud y repetibilidad de volumen. Asegúrese de seleccionar la opción Enabled (Activado) en aplicaciones en las que pueden producirse cambios en el nivel de líquido. Disabled (Desactivado): seleccione esta opción cuando la muestra se recoja de un conducto presurizado o cuando el tomamuestras se sitúe debajo del origen de la muestra, lo que puede generar agua atrapada.

¹ El nivel bruto es el valor de la medición de nivel antes de aplicar el algoritmo que ajusta el efecto de Bernoulli.

² Calibra el detector de líquido solo con las directrices del servicio de asistencia técnica.

Opción	Descripción
Rain and RS485 Port (Puerto de lluvia y RS485)	Configura el puerto de lluvia para la conexión a las comunicaciones RS485 o al pluviómetro de cubeta basculante de Hach. Opciones: Rain (Lluvia) o RS485. Si selecciona RS485, se define la dirección de Modbus (de 1 a 255), la velocidad de baudios (9600, 19200, 38400, 57600 o 115200) y la paridad (None [Ninguna], Even [Par] u Odd [Impar]).
Thermal (AWRS sampler) (Térmica [tomamuestras AWRS])	Define la temperatura del interior del armario refrigerado AWRS. Opciones: de 2,00 a 10,00 °C (valor predeterminado: 4,00 °C). Calibra la temperatura del interior del armario refrigerado AWRS.

3.1.2.1 Configuración de los sensores

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Hardware Setup>Configure Sensors>(Configuración del hardware>Configurar sensores)>[Seleccione el sensor].
3. Seleccione una opción.

Nota: Algunas de las opciones siguientes no se aplican a todos los sensores.

Si desea conocer las descripciones de todos los ajustes del sensor de pH, consulte la [Tabla 4](#). Si desea conocer las descripciones de todos los ajustes del sensor US900x, consulte la [Tabla 5](#). Si desea conocer las descripciones de todos los ajustes del sensor AV9000, consulte la [Tabla 6](#).

Opción	Descripción
Setup Wizard (Asistente de configuración)	Permite configurar todos los ajustes del sensor. Calibra el sensor. Siga los mensajes que aparecen en la pantalla para completar los procedimientos. Consulte Calibración de los sensores en la página 28.
Calibration (Calibración)	Calibra el sensor. Consulte Calibración de los sensores en la página 28.
Basic Settings (Configuración básica)	Define la configuración básica del sensor.
Flow Settings (Ajustes de flujo)	Define los ajustes del sensor que se utilizan para calcular el flujo.
Application Settings (Ajustes de la aplicación) (US900x)	Define la configuración del sensor que se utiliza para controlar el funcionamiento del sensor.
Advanced Settings (Configuración avanzada)	Define los ajustes avanzados opcionales del sensor.
Restore Defaults (Restaurar valores predeterminados)	Recupera los valores predeterminados de fábrica de los ajustes y la calibración del sensor.

Tabla 4 Opciones de configuración: sensor de pH

Opción	Descripción
Basic Settings (Configuración básica)	
AC Frequency (Frecuencia AC)	Permite seleccionar la frecuencia de la línea de alimentación para obtener la mejor reducción de interferencia. Opciones: 50 o 60 Hz (valor predeterminado).
Always On (Siempre encendido)	Hace que el sensor funcione de forma continuada o que solo funcione durante el intervalo de registro de datos del sensor. Opciones: Enabled (Activado) (valor predeterminado) o Disabled (Desactivado). Seleccione Disable (Desactivado) para que la batería dure más.

Tabla 5 Opciones de configuración: sensor ultrasónico US900X

Opción	Descripción
Basic Settings (Configuración básica)	
Sensor Type (Tipo de sensor)	Permite seleccionar el tipo de sensor. Opciones: Downlooking (Hacia abajo) o In-Pipe (En tubo).
Sediment (Sedimento)	Indica el nivel de sedimento en el fondo del canal. Opciones: de 0,00 a 0,30 m (de 0,00 a 12,00 pulg.).
Level Offset (Compensación de nivel) (opcional)	Indica la diferencia existente entre el nivel medido y el nivel real. Opciones: de -0,61 a 0,61 m (de -24,00 a 24,00 pulg.). Utilice la opción Level Offset (Compensación de nivel) para corregir un error de compensación sin tener que realizar una calibración.
Adjust Level (Ajustar nivel)	Mide la distancia para utilizarla con el fin de ajustar el nivel.
Flow Settings (Ajustes de flujo)	
Device (Dispositivo)	Permite seleccionar el dispositivo principal. Indica las especificaciones del dispositivo. Consulte Tabla 7 .
Application Settings (Ajustes de la aplicación)	
Filter Size (Tamaño del filtro)	Permite seleccionar el número de lecturas que recoge el tomamuestras y calcula el promedio para un punto de datos. Opciones: de 1 a 50 (valor predeterminado: 16).
Reject High (Rechazar alto)	Permite seleccionar el número de valores más altos que se descartan. Opciones: de 0 a 49 (valor predeterminado: 4). Por ejemplo, si el tamaño del filtro es 16 y los valores Rechazar alto y Rechazar bajo son 4, el sensor recopila 16 mediciones y descarta las 4 superiores y las 4 inferiores. Los otros 8 valores se utilizan para calcular la entrada de datos media del nivel.
Reject Low (Rechazar bajo)	Permite seleccionar el número de valores más bajos que se descartan. Opciones: de 1 a 49 (valor predeterminado: 4).
Number of Holds (Número de retenciones)	Permite seleccionar el número de veces que se guarda en el registro el último punto de datos registrado si se produce una lectura fallida por pérdida de eco. Opciones: de 0 a 15 (valor predeterminado: 4). Por ejemplo, si el número de retenciones es 5, el último punto de datos sustituye a las siguientes cinco lecturas erróneas consecutivas o hasta que se produzca una lectura satisfactoria.
Median Filter (Filtro de mediana)	Permite seleccionar el número de puntos de datos utilizado en el filtro de mediana. El tomamuestras toma una mediana de 3, 5, 7, 9 u 11 puntos de datos para disminuir las interferencias o los valores atípicos (valor predeterminado: None [Ninguno]). Solo se registran los valores medianos. No se registran los valores de datos sin procesar.
Advanced Settings (Configuración avanzada)	
Sample Rate (Frecuencia de muestreo)	Permite seleccionar el número de mediciones que se llevan a cabo por segundo. Opciones: de 1 a 10 (valor predeterminado: 4 segundos).
Min Dist (Distancia mínima)	Permite seleccionar la distancia mínima del sensor al agua. Opciones: de 0,13 a 3,96 m (de 5,25 a 150,75 pulg.). Se ignorarán las distancias inferiores a la distancia mínima del sensor.
Max Dist (Distancia máxima)	Permite seleccionar la distancia máxima del sensor al agua. Opciones: de 0,13 a 3,96 m (de 10,50 a 156,00 pulg.). Se ignorarán las distancias superiores a la distancia máxima del sensor.

Tabla 5 Opciones de configuración: sensor ultrasónico US900X (continúa)

Opción	Descripción
Profile (Perfil)	No modifique este ajuste si no cuenta con instrucciones del servicio de asistencia técnica. Este ajuste se utiliza para aumentar el rendimiento del tomamuestras cuando se usa en condiciones duras. Opciones: Free Air Low (Aire libre bajo), Free Air Mid (Aire libre medio) (valor predeterminado), Free Air High (Aire libre alto), Stilling Tube Low (Tubo amortiguador bajo), Stilling Tube Mid (Tubo amortiguador medio) o Stilling Tube High (Tubo amortiguador alto).
Transmit Power (Transmisión de potencia)	No modifique este ajuste si no cuenta con instrucciones del servicio de asistencia técnica. Este ajuste se utiliza para aumentar el rendimiento del tomamuestras cuando se usa en condiciones duras. Opciones: de 2 a 30 (valor predeterminado: 10).

Tabla 6 Opciones de configuración: sensor AV9000S

Opción	Descripción
Basic Settings (Configuración básica)	
Sensor Direction (Dirección del sensor)	Permite seleccionar la dirección de instalación del sensor. Seleccione Reversed (Inversa) si el sensor está instalado en dirección inversa. Opciones: Normal (valor predeterminado) o Reversed (Inversa).
Sensor Offset (Separación del sensor)	Define la separación del sensor utilizada para ajustar el valor del nivel de medición al valor correcto.
Sediment (Sedimento)	Indica el nivel de sedimento en el fondo del canal. Opciones: de 0,00 a 0,30 m (de 0,00 a 12,00 pulg.).
Level Offset (Compensación de nivel) (opcional)	Indica la diferencia existente entre el nivel medido y el nivel real. Opciones: de -0,61 a 0,61 m (de -24,00 a 24,00 pulg.). Utilícela para corregir un error de compensación sin necesidad de realizar una calibración.
Flow Settings (Ajustes de flujo)	
Device (Dispositivo)	Permite seleccionar el dispositivo principal. Indica las especificaciones del dispositivo. Consulte Tabla 7 .
Advanced Settings (Configuración avanzada)	
Nivel AV9000S	Filter Settings (Ajustes del filtro): permite seleccionar el tipo de filtro y el tamaño del filtro (el valor predeterminado de fábrica es None [Ninguno]). Calcula el valor promedio o la mediana de los puntos de datos 3, 5, 7, 9 u 11 para reducir las interferencias o los valores atípicos. Solo se registran los valores promedio y de la mediana (los valores de los datos sin procesar no se registran). Es posible que se produzca un importante retardo antes de que se registren cambios repentinos en el flujo; por tanto, esta opción no se recomienda para aplicaciones de aguas pluviales. Opciones: None (Ninguno), Average (Promedio), Median (Mediana) o Average and Median (Promedio y mediana).
Velocidad AV9000S	Neg. Vel to Zero (Velocidad negativa a cero): permite sustituir todas las velocidades negativas por 0. Site Multiplier (Multiplicador de sitio): es el valor que ajusta la lectura de velocidad del sensor para que sea igual a la lectura de velocidad de otro instrumento. Si no está seguro, utilice el valor predeterminado de 1,0. Low Level Cutout (Corte de nivel bajo): hace que la velocidad tome un valor de sustitución cuando la medición del nivel es inferior a un valor especificado por el usuario. El valor de la velocidad de sustitución suele ser 0. El valor predeterminado es 0,8 pulgadas. Filter Settings (Ajustes del filtro): permite seleccionar el tipo de filtro y el tamaño del filtro (el valor predeterminado de fábrica es None [Ninguno]). Calcula el valor promedio o la mediana de los puntos de datos 3, 5, 7, 9 u 11 para reducir las interferencias o los valores atípicos. Solo se registran los valores promedio y de la mediana (los valores de los datos sin procesar no se registran). Es posible que se produzca un importante retardo antes de que se registren cambios repentinos en el flujo; por tanto, esta opción no se recomienda para aplicaciones de aguas pluviales. Opciones: None (Ninguno), Average (Promedio), Median (Mediana) o Average and Median (Promedio y mediana).

Tabla 7 Opciones de dispositivo principal

Opción	Descripción
Area Velocity (Velocidad de área)	Selecione el método para calcular el área y, a continuación, vaya a Tabla 8 . Opciones: Circular, Rectangular, Trapezoidal o U-Shaped (En forma de U).
Flume (Canal de descarga)	Selecione una opción y, a continuación, vaya a Tabla 9 . Opciones: British Rectangle (Bandera británica), Cutthroat (Garganta de corte), H-Type (Tipo H), Leopold-Lagco, Montana, Palmer-Bowlus, Parshall, RBC, San Dimas o Trapezoidal.
Manning	Indique la forma del conducto. Opciones: Circular, Rectangular, Trapezoidal o U-Shaped (En forma de U). Introduzca el diámetro del tubo o la anchura y la altura, la pendiente en porcentaje y el coeficiente de rugosidad de manning. Consulte Coeficientes de rugosidad de Manning en la página 35. Percent slope (Pendiente en porcentaje): 1 unidad por cien unidades = 0,01 de pendiente. Por ejemplo, 1 m de descenso por cada 100 m = 0,01 de pendiente
Nozzle (Boquilla)	Indique la forma de la boquilla. California Pipe (Tubería California): introduzca el diámetro de la boquilla (de 0,01 a 0,91 m). Kennison (Kennison): introduzca el diámetro de la boquilla (6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30 o 36 pulg.) y media sección o sin media sección.
Weir (Vertedero)	Selecione una opción y, a continuación, vaya a Tabla 10 . Opciones: Cipolletti (Cipolletti), Compound Notch (Escotadura combinada), Contracted Rectangular (Rectangular contraída), Non-Contracted Rectangle (Rectangular sin contracción) o Thel-Mar. Triangular.

Tabla 8 Opciones de velocidad de área

Opción	Descripción
Circular	Introduzca el diámetro del tubo. En el US900x, hay que introducir además el origen de la medición de velocidad. Por ejemplo, si un sensor ultrasónico está conectado al puerto del sensor 1 y un sensor de velocidad de área sumergido está conectado al puerto del sensor 2, seleccione el puerto del sensor 2.
Rectangular	Introduzca la anchura y la altura del canal. En el US900x, hay que introducir además el origen de la medición de velocidad.
Trapezoidal	Introduzca la anchura de la parte superior e inferior del canal y la altura del canal. En el US900x, hay que introducir además el origen de la medición de velocidad.
U-shaped (En forma de U)	Introduzca la anchura del canal. Opciones: de 10 a 2540 cm (de 4 a 999,99 pulg.). En el US900x, hay que introducir además la altura del canal y el origen de la medición de velocidad.

Tabla 9 Opciones de canal de descarga

Opción	Descripción
British Rectangle (Bandera británica)	Indique la longitud de paso del canal de descarga, la anchura y el ancho de paso del canal de descarga.
Cutthroat (Garganta de corte)	Indique la longitud y la anchura del canal de descarga.
H-Large (Grande en forma de H)	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: de 3,0 o 4,0 pies.
H-Medium (Medio en forma de H)	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: 0,50, 0,75, 1,00, 1,50, 2,00, 2,50, 3,00 o 4,50 pies.
H-Small (Pequeño en forma de H)	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: 0,4, 0,6, 0,8 o 1,0 pies.

Tabla 9 Opciones de canal de descarga (continúa)

Opción	Descripción
Leopold-Lagco	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 21, 24, 27, 30, 36, 42, 48, 54 o 60 pulgadas.
Montana	Indique el ancho de paso del canal de descarga. Opciones: 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 144, 180, 240, 300, 360, 480 o 600 pulgadas.
Palmer-Bowlus	Indique el tamaño del paso del canal de descarga. Opciones: 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 36, 42, 48, 60 o 72 pulgadas.
Parshall	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 144, 180, 240, 300, 360, 480 o 600 pulgadas.
RBC	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: 50, 75, 100, 150 o 200 mm.
San Dimas	Indique la anchura del canal de descarga.
Trapezoidal	Indique el tamaño del canal de descarga. Opciones: 12" 45°, 2" 45°, 8" 60°, Large 60° (Grande 60°), Small 60° (Pequeño 60°) o XLarge 60° (Extragrande 60°).

Tabla 10 Opciones de vertedero

Opción	Descripción
Cipolletti	Indique la longitud de corona.
Triangular combinado	Introduzca el ángulo de la escotadura en grados (de 22,5 a 120°), la altura de la escotadura, el ancho de corona y si está contraída o no.
Rectangular contraído	Indique la longitud de corona.
Rectangular sin contracciones	Indique la longitud de corona.
Thel-Mar	Indique el tamaño. Opciones: 6, 8, 10, 12 o 15 pulgadas.
Triangular	Indique el ángulo de la escotadura en grados (de 22,5 a 120°).

3.1.2.2 Configuración del puerto de E/S auxiliar

Configure el puerto de E/S auxiliar si está conectado a un caudalímetro de Hach o a un dispositivo de otro proveedor.

Nota: Si el módulo IO9000 opcional está conectado al puerto de E/S auxiliar, consulte la documentación del módulo IO9000 para configurar el puerto de E/S auxiliar.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Hardware Setup>AUX and I/O Port (Configuración del hardware>Puerto de E/S y auxiliar).
3. El tipo debe estar definido como AUX (Auxiliar).

4. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Mode (Modo)	Selecciona el modo de funcionamiento del puerto de E/S auxiliar. Sample Event (Evento de muestra): envía información de la muestra a un caudalímetro de Hach cuando se recoge una muestra: marca de hora de la muestra, proceso correcto o incorrecto y número de botellas. Si hay dos programas de muestreo, la información de la muestra se envía cuando esta se recoge mediante cualquiera de los programas de muestreo. Program Complete (Programa completo): envía una señal cuando el programa de muestreo se ha completado. Consulte la información sobre el conector auxiliar en la documentación del tomamuestras AS950. Si hay dos programas de muestreo, se envía una señal cuando se han completado ambos programas de muestreo.
Flow Reading (Lectura de flujo)	Selecciona el tipo de señal de entrada de flujo que transmite el caudalímetro al puerto de E/S auxiliar. Opciones: AUX-Pulse (Pulso auxiliar) o AUX-mA (mA auxiliar) (de 4 a 20 mA).

5. Si Flow Reading (Lectura de flujo) está definido como AUX-Pulse (Pulso auxiliar), configure el ajuste de ritmo del tomamuestras del caudalímetro externo. La configuración del ritmo del tomamuestras determina el volumen de flujo que coincide con un pulso (un recuento) del caudalímetro. Consulte la documentación del caudalímetro.
6. Si Flow Reading (Lectura de flujo) está definido como AUX-mA (mA auxiliar), seleccione una opción.

Nota: Para restaurar la configuración del puerto de E/S auxiliar y la calibración de la entrada analógica a los valores predeterminados de fábrica, seleccione **Restore Defaults** (Restaurar valores predeterminados).

Opción	Descripción
Flow Unit (Unidad de flujo)	Permite seleccionar las unidades de flujo que se muestran en pantalla. Opciones: metros cúbicos (m ³) por día, hora, minuto o segundo o litros (L) por día, hora, minuto o segundo.
4mA Value (Valor 4 mA)	Introduce el volumen de flujo que coincide con una entrada de 4 mA en el puerto de E/S auxiliar. Configure la salida analógica (señal de salida de flujo) del caudalímetro para que tenga el mismo valor de flujo para 4 mA.
20mA Value (Valor 20 mA)	Introduce el volumen de flujo que coincide con una entrada de 20 mA en el puerto de E/S auxiliar. Configure la salida analógica (señal de salida de flujo) del caudalímetro para que tenga el mismo valor de flujo para 20 mA.

7. Si Flow Reading (Lectura de flujo) está definido como AUX-mA (mA auxiliar), seleccione **Calibrate** (Calibrar) y siga las indicaciones de la pantalla.

Para suministrar 4 mA y 20 mA al puerto de E/S auxiliar:

- Conecte el cable semicompleto multiuso auxiliar al puerto de E/S auxiliar.
- Conecte el hilo naranja (entrada analógica) y el hilo azul (común) del cable a una fuente de señal analógica que pueda suministrar 4 mA y 20 mA.

3.1.3 Configuración del registro de datos

AVISO

Configure el hardware antes de definir la configuración del registro de datos.

Seleccione las mediciones (p. ej., pH y nivel) que se van a guardar en el registro de datos, así como la frecuencia con la que se deben guardar (intervalo de registro). Seleccione 16 mediciones como máximo. Las mediciones que se pueden guardar las proporcionan los siguientes elementos:

- Controlador
- Sensores conectados a los puertos del sensor
- Sensores conectados a las entradas analógicas del módulo IO9000 opcional

Nota: No se puede registrar la medición de flujo proporcionada por un caudalímetro externo conectado directamente al puerto de E/S auxiliar.

Solo las medidas registradas:

- Se muestran en la pantalla Status (Estado) y Measurement Data (Datos de medición) (registro de datos).
- Se pueden utilizar para configurar alarmas de punto de referencia.
- Se pueden utilizar para ritmo basado en flujo.
- Se pueden utilizar para controlar cuándo se inicia el programa de muestreo (o se inicia y detiene).

1. Pulse **MENU** (Menú).

2. Para configurar los sensores que aún no están conectados al tomamuestras, seleccione las asignaciones del puerto del sensor. Seleccione Programming>Datalog Programming>Change Port Assignments (Programación>Programación del registro de datos>Cambiar asignaciones de puertos). Seleccione los sensores que se conectarán al puerto del sensor 1 y al puerto del sensor 2.

3. Si desea seleccionar una medición para que se registre, siga estos pasos:

- a. Seleccione Channel Logging (Registro de canal).
- b. Seleccione el origen de la medición.
- c. Seleccione la medición; a continuación, pulse **Check** (Comprobar) para registrar la medición.
- d. Pulse **Save** (Guardar).

4. Para seleccionar el intervalo de registro de la medición, siga estos pasos:

- a. Seleccione Logging Intervals (Intervalos de registro). Se muestran los intervalos de registro principal y secundario.

Por ejemplo, "15, 15" quiere decir que el intervalo de registro principal es de 15 minutos y el intervalo de registro secundario es de 15 minutos.

- b. Seleccione el origen de la medición.
 - c. Introduzca los intervalos de registro; a continuación, pulse **OK** (Aceptar). Opciones: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 o 60 minutos.
- Intervalo de registro principal: el intervalo de registro que se utiliza cuando no hay ninguna alarma configurada para la medición. Si se configura una alarma para la medición, el intervalo de registro principal se utiliza cuando la alarma de la medición no está activa o cuando la configuración de la alarma no está definida como Switch Log Interval (Cambiar intervalo de registro).
 - Intervalo de registro secundario: es el intervalo de registro que se utiliza cuando la alarma de la medición está activa y la alarma está definida como Switch Log Interval (Cambiar intervalo de registro).

3.1.4 Selección y configuración de las alarmas

AVISO

Configure el registro de datos antes de configurar las alarmas.

Seleccione y configure las alarmas que se muestran en la pantalla Status (Estado) y se guardan en el registro de alarmas.

Hay dos tipos de alarmas: alarmas del sistema y alarmas de canal. A continuación, se indican las alarmas del sistema:

Program start (Inicio del programa)	Pump forward (Bomba hacia delante)	Entire sample (Muestra completa)	Distributor error (Error del distribuidor)
Program end (Fin del programa)	Pump reverse (Bomba en dirección contraria)	Missed sample (Muestra perdida)	Pump fault (Bomba defectuosa)
Bottle change (Cambio de botella)	Sample complete (Muestra completa)	Purge error (Error de purga)	Full bottle (Botella llena)

Las alarmas de canal son alarmas de punto de referencia para las mediciones registradas (canales), como el pH, el nivel y la tensión de la fuente de alimentación.

Nota: Las alarmas de canal se activan o desactivan en el intervalo de registro. Consulte [Configuración del registro de datos](#) en la página 12. Las alarmas del sistema tienen lugar en tiempo real.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Programming>Alarm Programming (Programación>Programación de alarmas).
3. Para añadir una alarma del sistema, lleve a cabo las acciones siguientes:
 - a. Seleccione System Alarms>Add New Alarm>(Alarmas del sistema>Agregar nueva alarma) [Seleccione una alarma del sistema].
 - b. Pulse **Next** (Siguiente).
4. Para añadir una alarma de canal, lleve a cabo las acciones siguientes:
 - a. Seleccione Channel Alarms>Add New Alarm>(Alarmas de canal>Agregar nueva alarma) [Seleccione una alarma de canal] y, a continuación, pulse **Next** (Siguiente).

Nota: El número que sigue a una alarma de canal identifica el sensor de origen. Por ejemplo, Temp 2 (Temperatura 2) es la medición de temperatura proporcionada por el sensor 2. Un número IO que sigue a la alarma de canal identifica las entradas analógicas del módulo IO9000 opcional.
5. Seleccione una opción y pulse **Next** (Siguiente). Consulte la [Figura 2](#) para ver un ejemplo de un punto de referencia de una alarma alta.

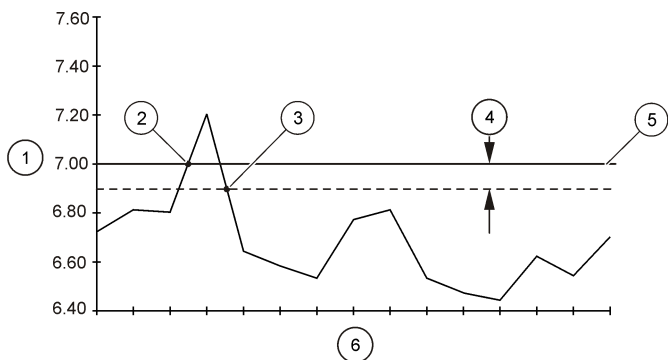
Opción	Descripción
Low/Low (Bajo/bajo)	Establece el punto de referencia de alarma más bajo y la banda muerta del punto de referencia de alarma más bajo.
Low (Bajo)	Establece el punto de referencia de alarma bajo y la banda muerta del punto de referencia de alarma bajo.
High (Alto)	Establece el punto de referencia de alarma alto y la banda muerta del punto de referencia de alarma alto.
High/High (Alto/alto)	Establece el punto de referencia de alarma más alto y la banda muerta del punto de referencia de alarma más alto.
Rate of Change (Tasa de cambio)	Establece el punto de referencia de la alarma, la banda muerta del punto de referencia y la cantidad de tiempo de la tasa de cambio (solo lluvia).

6. Seleccione una opción y pulse **OK** (Aceptar).

Nota: Se muestran más opciones cuando el módulo IO9000 opcional está conectado al puerto auxiliar. Consulte la documentación del módulo IO9000.

Opción	Descripción
Log Only (Solo registro)	Hace que la alarma se registre en el registro de alarmas cuando se activa.
Switch Log Interval (Cambiar intervalo de registro)	Hace que el intervalo de registro de datos cambie al intervalo de registro secundario mientras la alarma está activa. Consulte Configuración del registro de datos en la página 12.

Figura 2 Ejemplo de punto de referencia alto



1 Valor de medición	3 Desactivación del punto de referencia	5 Valor del punto de referencia
2 Activación del punto de referencia	4 Banda muerta	6 Hora

3.1.5 Configuración del programa de muestreo

AVISO

Para el muestreo basado en flujo, defina los ajustes del hardware antes de configurar el programa de muestreo.

AVISO

Si se utiliza una alarma para controlar el muestreo, ajuste las alarmas antes de configurar el programa de muestreo.

El programa de muestreo determina:

- Cuándo se recoge una muestra (ritmo)
- El volumen de cada muestra
- La distribución de la muestra entre las botellas
- Cuándo se inicia un programa de muestreo
- Cuándo se detiene un programa de muestreo

Lleve a cabo todas las tareas siguientes para configurar el programa de muestreo.

3.1.5.1 Selección del tipo de programa

Seleccione el tipo de programa de muestreo que desee configurar.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Vaya a Programming>Sample Programming (Programación>Programación de la muestra).
3. Seleccione la primera fila.
4. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Custom Single (Personalizado único)	Un programa de muestreo.
Custom Dual (Personalizado doble)	Programa de muestreo doble. Las botellas del tomamuestras se dividen entre los dos programas de muestreo. Los dos programas de muestreo pueden funcionar en paralelo, en serie o de forma independiente (valor predeterminado).

Opción	Descripción
CTVV	Un programa de muestreo para una aplicación de volumen variable de tiempo constante.
Stormwater (Aguas pluviales)	Programa de muestreo doble para una aplicación de aguas pluviales. Las botellas del tomamuestras se dividen entre los dos programas de muestreo. Por ejemplo, un programa de muestreo tiene un intervalo de tiempo fijo entre muestras. El otro programa de muestreo tiene un intervalo de flujo fijo entre muestras.
Setpoint Sampling (Muestreo con punto de referencia)	Un programa de muestreo para una aplicación de punto de referencia (alteración).

3.1.5.2 Introducción de la información sobre los tubos y las botellas

Introduzca el número de botellas del tomamuestras, el tamaño de las botellas y el tamaño de los tubos de entrada.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Vaya a Programming>Sample Programming (Programación>Programación de la muestra).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Total Bottles (Botellas totales)	Permite seleccionar el número de botellas del tomamuestras.
Bottles per Program (Botellas por programa)³	Permite seleccionar el número de botellas que se utiliza en cada programa de muestreo. Las botellas del tomamuestras se dividen entre los dos programas de muestreo.
Bottle Volume (Volumen de la botella)	Indica la capacidad de volumen de cada botella. Para cambiar las unidades, seleccione las unidades y pulse las flechas HACIA ARRIBA o HACIA ABAJO .
Tubing (Tubo)	Indica la longitud y el diámetro del tubo de entrada. Length (Longitud): indica la longitud del tubo de entrada desde el filtro hasta el detector de líquido. Diameter (Diámetro): selecciona el diámetro del tubo de entrada, 6,33 mm (¼ pulg.) o 9,5 mm (3/8 pulg.). <i>Nota: Es necesario indicar una longitud exacta para poder obtener un volumen de la muestra exacto.</i>

³ Solo está disponible si se selecciona Custom Dual (Personalizado doble) o Stormwater (Aguas pluviales). Consulte [Selección del tipo de programa](#) en la página 15.

3.1.5.3 Selección del ritmo de muestra

Seleccione cuándo se recoge una muestra. Por ejemplo, defina el programa de muestreo para que recoja una muestra a un intervalo de 15 minutos o a un intervalo de flujo de 100 litros.

- 1. Pulse **MENU** (Menú).
- 2. Vaya a Programming>Sample Programming>Pacing (Programación>Programación de la muestra>Ritmo).
- 3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Time Weighted (Ponderado por tiempo)	Recoge una muestra tras un intervalo de tiempo definido, por ejemplo, cada 15 minutos. Seleccione esta opción para realizar un muestreo ponderado por tiempo. Time Weighted (Ponderado por tiempo): define el intervalo de tiempo entre muestras (de 1 minuto a 999 horas). Take First (Tomar primero): define la primera muestra que se va a recoger inmediatamente o después del primer intervalo de tiempo.
Flow Weighted (Ponderado por flujo)	Recoge una muestra tras un intervalo de flujo definido, como por ejemplo cada 100 litros (o 100 galones). Seleccione esta opción para realizar un muestreo ponderado por flujo. Se necesita un caudalímetro externo o un sensor de flujo opcional. Consulte la documentación del tomamuestras para obtener información sobre cómo conectar un caudalímetro o un sensor de flujo. Flow Source (Origen de flujo): permite seleccionar la fuente de la señal de medición de flujo: puerto de E/S auxiliar (p. ej., mA auxiliar), puerto del sensor (p. ej., flujo 9000) o el módulo IO1 opcional (p. ej., IO 1). Solo se puede seleccionar una medición de flujo proporcionada por un puerto del sensor o el módulo IO9000 si esta está guardada en el registro de datos. Consulte Configuración del registro de datos en la página 12. Override (Anular): si se selecciona, se recoge una muestra cuando el volumen especificado no se ha medido en el tiempo máximo seleccionado entre muestras. Introduzca el tiempo máximo que puede transcurrir entre muestras. Cuando se recoge una muestra basada en flujo, el temporizador de anulación se configura en cero. Target (Objetivo): permite seleccionar el volumen de flujo entre muestras (recuentos o señal de entrada analógica). Take First (Tomar primero): define la primera muestra que se va a recoger inmediatamente o después del primer intervalo de flujo.
Time Table (Tabla de tiempo)	Recoge una muestra en dos o más intervalos de tiempo. Seleccione esta opción para realizar un muestreo ponderado por tiempo. Time Intervals (Intervalos de tiempo): permite seleccionar el número de intervalos de tiempo. Edit Intervals (Modificar intervalos): permite configurar cada intervalo de tiempo. Ejemplo: Los intervalos de tiempo seleccionados son 50, 70 y 100 minutos. El ajuste Take First (Tomar primero) se define como After Interval (Después del intervalo). El ajuste Sample End (Fin de la muestra) se define como None (Ninguno) (muestreo continuo). El tomamuestras recoge una muestra a los 50, 120, 220, 270, 340 minutos, etc. después de que se haya iniciado el programa. Si el ajuste Sample End (Fin de la muestra) se define como 6 muestras, se recoge una muestra a los 50, 120, 220, 270, 340 y 440 minutos después de que se haya iniciado el programa y, a continuación, el programa de muestreo se completa y se detiene.

Opción	Descripción
Flow Table (Tabla de flujo)	Recoge una muestra en dos o más intervalos de flujo. Seleccione esta opción para realizar un muestreo ponderado por flujo. Se necesita un caudalímetro externo o un sensor de flujo opcional. Consulte la documentación del tomamuestras para obtener información sobre cómo conectar un caudalímetro o un sensor de flujo. Flow Source (Origen de flujo): permite seleccionar la fuente de la señal de medición de flujo: puerto de E/S auxiliar (p. ej., mA auxiliar), puerto del sensor (p. ej., flujo 9000) o el módulo IO1 opcional (p. ej., IO 1). Solo se puede seleccionar una medición de flujo proporcionada por un puerto del sensor o el módulo IO9000 si esta está guardada en el registro de datos. Consulte Configuración del registro de datos en la página 12. Override (Anular): si se activa, se recoge una muestra incluso si el flujo es inferior al calculado. Introduzca el tiempo máximo que puede transcurrir entre muestras. Cuando se recoge una muestra basada en flujo, el temporizador de anulación se configura en cero. Flow Intervals (Intervalos de flujo): permite seleccionar el número de intervalos de flujo. Edit Intervals (Modificar intervalos): permite configurar los intervalos de flujo. Take First (Tomar primero): define la primera muestra que se va a recoger inmediatamente o después del primer intervalo. Ejemplo: Los intervalos de flujo seleccionados son 50, 70 y 100 galones. El ajuste Take First (Tomar primero) se define como After Interval (Después del intervalo). El ajuste Sample End (Fin de la muestra) se define como None (Ninguno) (muestreo continuo). El tomamuestras recoge una muestra a los 50, 120, 220, 270 y 340 galones, etc. después de que se haya iniciado el programa. Si el ajuste Sample End (Fin de la muestra) se define como 6 muestras, se recoge una muestra a los 50, 120, 220, 270, 340 y 440 galones después de que se haya iniciado el programa y, a continuación, el programa de muestreo se completa y se detiene.
Event (Evento)	Se recoge una muestra cuando tienen lugar una o varias alarmas de canal seleccionadas. Seleccione esta opción para el muestreo alterado. Event Type (Tipo de evento): permite seleccionar el tipo de evento. Opciones: Setpoint (Punto de referencia). Event (Evento): permite seleccionar las alarmas de canal para la activación del evento. Para configurar más alarmas de canal, seleccione Add New Alarm (Agregar nueva alarma) y consulte Selección y configuración de las alarmas en la página 13. Event Trigger (Activador de evento): hace que una muestra se recoja cuando tenga lugar cualquiera de las alarmas seleccionadas o todas ellas.

3.1.5.4 Selección del volumen de la muestra

Seleccione el volumen de una muestra. Por ejemplo, configure el programa de muestreo para que recoja muestras de 50 mL.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Vaya a Programming>Sample Programming>Sample Volume (Programación>Programación de la muestra>Volumen de la muestra).

3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Fixed (Fijo)	Define el volumen de la muestra como una cantidad fija, por ejemplo, 500 mL. Volume (Volumen) : define el volumen de cada muestra (de 10 a 10 000 mL).
Variable	Define el volumen de la muestra para que aumente linealmente a medida que el flujo se incremente (o disminuya) entre el flujo bajo y el flujo alto introducidos. Se necesita un caudalímetro externo o un sensor de flujo opcional. Consulte la documentación del tomamuestras para obtener información sobre cómo conectar un caudalímetro o un sensor de flujo. <i>Nota: El sensor de líquido debe estar activado.</i> Flow Source (Origen de flujo): permite seleccionar la fuente de la señal de medición de flujo: puerto de E/S auxiliar (p. ej., mA auxiliar), puerto del sensor (p. ej., flujo 9000) o el módulo IO1 opcional (p. ej., IO 1). Solo se puede seleccionar una medición de flujo proporcionada por un puerto del sensor o el módulo IO9000 si esta está guardada en el registro de datos. Consulte Configuración del registro de datos en la página 12. Flow Unit (Unidad de flujo): permite seleccionar la unidad de medición del flujo. Low Flow (Flujo bajo): indique el caudal real que coincida con 4 mA. Low Flow Sample (Muestra de flujo bajo): define el volumen de la muestra para que se recoja cuando el flujo se encuentre en el caudal bajo. High Flow (Flujo alto): indique el caudal real que coincida con 20 mA. High Flow Sample (Muestra de flujo alto): define el volumen de la muestra para que se recoja cuando el flujo se encuentre en el caudal alto. Si desea obtener una descripción del muestreo de intervalo de tiempo fijo o de volumen variable, consulte Muestreo CTVV en la página 19.

3.1.5.4.1 Muestreo CTVV

El muestreo de tiempo constante y volumen variable (CTVV) recoge muestras a intervalos de tiempo fijo. Pero el volumen real de cada muestra se basa en el:

- Rango de caudal introducido para el emplazamiento
- Rango de volumen de muestra introducido
- Caudal real medido en el momento del muestreo

El volumen de muestra recogido se basa en el caudal medido de la corriente cuando se recoge la muestra. El volumen de la muestra aumenta linealmente a medida que el caudal aumenta (o disminuye) entre el caudal bajo y el caudal alto introducidos.

Cuando se utiliza el CTVV para el muestreo:

- El detector de líquido siempre está activado.
- La primera muestra se recoge después del primer intervalo de tiempo establecido en la configuración de Intervalo.
- La fuente de caudal puede ser cualquiera, excepto AUX-Pulse.
- Las muestras sólo se recogen cuando el caudal se encuentra entre el valor de caudal bajo y el valor de caudal alto introducidos.

El muestreador calcula el volumen de muestra a recoger en función de los ajustes del usuario y del caudal real medido. Por ejemplo, el caudal real medido es de 200 gph y los valores introducidos son:

- Caudal bajo: 150 gph
- Caudal alto: 300 gph
- Muestra de caudal bajo: 1500 mL (volumen de muestra para caudal bajo)
- Muestra de caudal alto: 3000 mL (volumen de muestra para caudal alto)

Cálculo 1: Volumen de muestra por unidad de caudal

$$(\text{Muestra de caudal alto} - \text{Muestra de caudal bajo}) \div (\text{Caudal alto} - \text{Caudal bajo}) = 1500 \text{ mL} \div 150 \text{ gph} = 10 \text{ mL/gph}$$

Cálculo 2: Volumen de la muestra

$$\text{Caudal medido en el momento del muestreo} \times \text{Volumen de muestra por unidad de caudal} = 200 \text{ gph} \times 10 \text{ mL/gph} = 2000 \text{ mL de muestra recogida}$$

3.1.5.5 Selección de la distribución de muestras: varias botellas
Seleccione la distribución de la muestra entre las botellas.

- 1. Pulse MENU (Menú).
- 2. Vaya a Programming>Sample Programming>Distribution (Programación>Programación de la muestra>Distribución).
- 3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Sample-Based (Basada en muestras)	Hace que el tomamuestras divida cada muestra entre un número seleccionado de botellas o que coloque varias muestras en una botella. Bottles per Sample (BPS)(Botellas por muestra [BPM]): hace que el tomamuestras divida por igual una muestra entre un número seleccionado de botellas (p. ej., si el volumen de la muestra es superior al volumen de la botella). Consulte el elemento 2 en la Figura 3. Samples per Bottle (SPB) (Muestras por botella [MPB]): hace que el tomamuestras coloque un número de muestras determinado en cada botella (muestreo compuesto). Consulte el elemento 1 en la Figura 3. Si se selecciona 1 BPS (BPM) y 1 SPB (MPB), la muestra no se divide. Cada botella conserva una muestra (muestreo discontinuo). Para recoger conjuntos idénticos de muestras compuestas o una muestra compuesta que supere la capacidad de una única botella, introduzca un valor que sea superior a una BPM y a una MPB. Por ejemplo, si se selecciona 2 BPS (BPM) y 2 SPB (MPB), el tomamuestras coloca la primera muestra tanto en la botella 1 como en la botella 2. Cuando se recoge la segunda muestra, el tomamuestras coloca de nuevo la muestra en ambas botellas (botella 1 y botella 2). Cuando se recoge la tercera muestra, el tomamuestras coloca la muestra en la botella 3 y la botella 4. Consulte el elemento 3 en la Figura 3.
Time-Based (Basada en tiempo)	Hace que el tomamuestras ponga las muestras recogidas durante un intervalo de tiempo en cada botella. Opciones: de 5 minutos a 24 horas (valor predeterminado: 1 hour [1 hora]). Duration (Duración): determina el intervalo de tiempo. First Bottle (Primera botella): determina la primera botella utilizada en el programa de muestreo. <i>Nota: Si el ajuste Program Start (Inicio del programa) es una fecha u hora ya pasadas (p. ej., ayer a las 8:00 horas), la primera muestra no se coloca en la primera botella seleccionada. El distribuidor del tomamuestras avanza una botella por cada intervalo de tiempo transcurrido entre la hora de inicio programada y la hora de inicio real.</i> Si es necesario que los números de las botellas (posiciones) identifiquen la hora (o el día) en el que se recogieron las muestras que contienen, use la distribución basada en tiempo (muestreo cambiado por tiempo). Consulte de Figura 4 a Figura 6 para obtener ejemplos de muestreo cambiado por tiempo. Consulte Configurar el muestreo en función del tiempo (opcional) en la página 21.

Figura 3 Ejemplos: Distribución basada en muestras

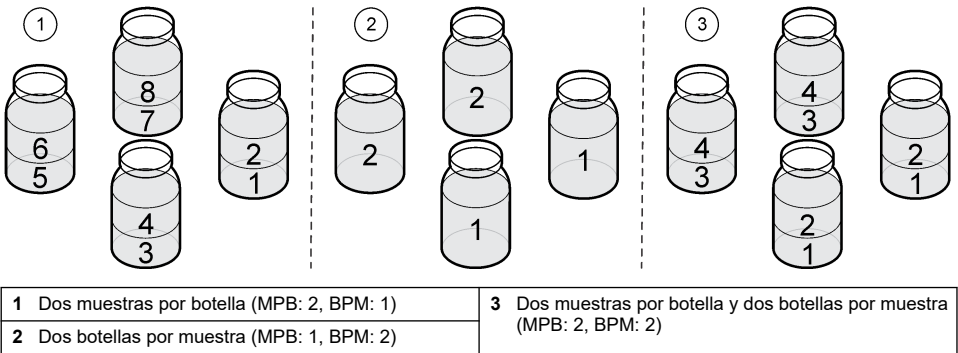


Figura 4 Ejemplo: Distribución basada en tiempo, ritmo de 24 horas y distribución



Figura 5 Ejemplo: Distribución basada en tiempo, ritmo de 2 horas y distribución

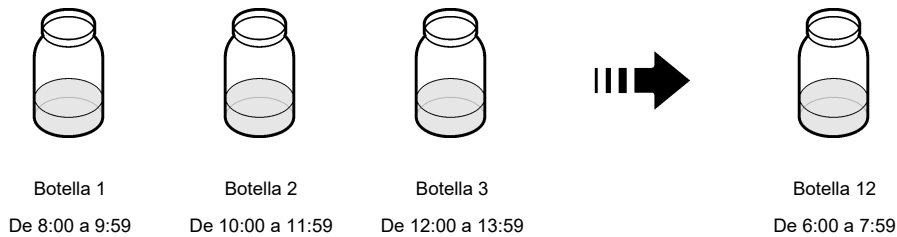
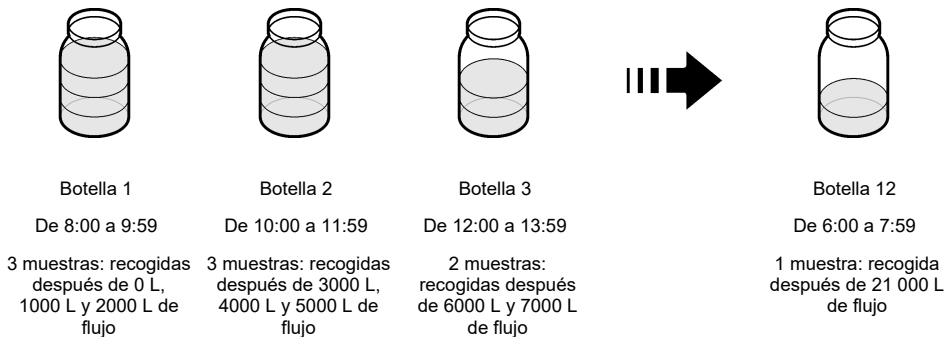


Figura 6 Ejemplo: Distribución basada en tiempo, ritmo de 1000 L y distribución de 2 horas



3.1.5.5.1 Configurar el muestreo en función del tiempo (opcional)

AVISO

Cuando sea necesario detener un programa de muestreo temporizado antes de que finalice (por ejemplo, para cambiar un ajuste de usuario), realice los pasos que se indican a continuación antes de volver a iniciar el programa de muestreo. A continuación, las futuras muestras se colocan en los frascos correctos. Estos pasos no son necesarios cuando el programa de muestreo se detiene temporalmente y se vuelve a iniciar.

- Cambie el ajuste de Program Start (Inicio de Programa) a la fecha actual. No modifique la hora de inicio.
- Si cada botella representa 1 día completo (24 horas) de muestras, cambie además el ajuste Primera botella al número de botella que representa el día (por ejemplo, jueves o 4 de diciembre) en que se recogerá la siguiente muestra.

Cuando sea necesario que los números (posiciones) de las botellas identifiquen la hora (o el día) en que se recogieron las muestras que contienen, configure el muestreador para la distribución en función de la hora (muestreo en función de la hora).

1. Pulse **MENU**.
2. Seleccione Sample Programming (Programación de muestras) > Distribution (Distribución).
3. Configure las opciones de la siguiente manera.

Opción	Ajustado a:
Distribución	Time-Based (Basada en tiempo)
Duración	Introduzca el intervalo de tiempo en el que se introduce la muestra en cada botella. Opciones: de 5 minutos a 24 horas.

Primera botella Introduzca la primera botella utilizada en el programa de muestreo, por ejemplo Botella 1.

4. Pulse **Back (Atrás)**.
5. Seleccione Program Start (Inicio del programa).
6. Seleccione After Delay (Después de retardo) y pulse **Next** (Siguiente).
7. Configure las opciones de la siguiente manera.

Opción	Ajustado a:
Tipo de retardo	Date and Time (Fecha y hora)
Fecha	Introduzca la fecha de inicio del programa de muestreo.
Hora	Introduzca la hora de inicio del programa de muestreo.

8. Vaya directamente a [Selección del momento de detención del programa](#) en la página 24.

3.1.5.6 Selección del momento de inicio del programa de muestreo

Seleccione cuándo se inicia el programa de muestreo después de pulsar el botón RUN/HALT (Ejecución/Parada).

1. Pulse **MENU**.
2. Vaya a Programming>Sample Programming>Program Start (Programación>Programación de la muestra>Inicio del programa).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Immediately on 'Run' (Tras pulsar "Ejecución")	El programa de muestreo se inicia cuando se pulsa RUN/HALT (Ejecución/Parada).
On Trigger (Con activación)	El programa de muestreo se inicia (o se inicia y detiene) cuando tiene lugar una activación. La activación es una alarma de canal seleccionada o una señal de un caudalímetro externo o dispositivo de otro proveedor que está conectado al puerto de E/S auxiliar. Consulte la Inicio del programa con un activador (opcional) en la página 23.
After Delay (Tras un retardo)	Cuando se pulsa RUN/HALT (Ejecución/Parada), el programa de muestreo se inicia después del retraso seleccionado. Consulte la Tabla 11 para conocer las opciones de retardo.
On Schedule (Según lo programado)	El programa de muestreo se inicia en los días de la semana y las horas que se hayan seleccionado. Seleccione un máximo de 12 intervalos programados. Delay (Retardo): hace que el programa de muestreo se inicie en el primer día y hora que se haya programado después del retardo seleccionado. El retardo solo se produce una vez. Consulte la Tabla 11 para conocer las opciones de retardo. Schedule Intervals (Intervalos programados): define el número de intervalos programados (de 1 a 12). Edit Schedule (Modificar programación): define la hora y el día de inicio y la hora y el día de detención de cada intervalo programado.

Tabla 11 Opciones de retardo

Tipo	Descripción
None (Ninguno)	El programa de muestreo se inicia sin retardo.
Data and Time (Fecha y hora)	El programa de muestreo se inicia en una fecha y hora determinadas.
Time Duration (Tiempo determinado)	El programa de muestreo se inicia tras un periodo de tiempo determinado.
Flow Duration (Duración de flujo)	El programa de muestreo se inicia cuando se ha alcanzado un volumen de flujo determinado. Seleccione el origen de la medición de flujo. AUX-Pulse (Pulso auxiliar) (o AUX-mA [mA auxiliar]): un caudalímetro externo o un dispositivo de otro proveedor conectado al puerto de E/S auxiliar. Flow 1 (o 2) (Flujo 1 [o 2]): un sensor conectado al puerto del sensor 1 (o 2). IO 1 (o IO 2): entrada analógica IO 1 (o IO 2) del módulo IO9000 opcional. <i>Nota: Solo se puede seleccionar una medición de flujo proporcionada a través de un puerto del sensor o del módulo IO9000 si se ha seleccionado antes para guardarse en el registro de datos.</i>
Slave, Sequential (Esclavo, secuencial) ⁴	El programa de muestreo se inicia después de que se haya completado el programa de muestreo del tomamuestras principal.
Slave, Parallel (Esclavo, paralelo) ⁴	El programa de muestreo solo funciona si está en marcha el programa de muestreo del tomamuestras principal.

3.1.5.6.1 Inicio del programa con un activador (opcional)

Para realizar un muestreo alterado, configure el programa de muestreo para que se inicie con un activador.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Vaya a Programming>Sample Programming>Program Start>On Trigger (Programación>Programación de la muestra>Inicio del programa>Con activador).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Setpoint (Punto de referencia)	Establece el programa de muestreo para que se inicie cuando tengan lugar una o todas las alarmas de canal seleccionadas.
External AUX (auxiliar externo)	Define el programa de muestreo para que se inicie cuando el caudalímetro externo o un dispositivo de otro proveedor que esté conectado al puerto de E/S auxiliar envíe una señal al tomamuestras. Consulte la documentación del caudalímetro para configurar la señal.

4. Si ha seleccionado un valor en Setpoint (Punto de referencia), seleccione y configure cada una de las opciones.

Opción	Descripción
Setpoint (Punto de referencia)	Permite seleccionar las alarmas de canal para la activación. Aparecen las alarmas de canal configuradas por el usuario. Para configurar más alarmas de canal, seleccione Add New Alarm (Agregar nueva alarma) y consulte Selección y configuración de las alarmas en la página 13.
Start Trigger (Activación de inicio)	Establece el programa de muestreo para que se inicie cuando tenga lugar una o todas las alarmas de canal. Opciones: All Alarms (Todas las alarmas) o Any Alarm (Cualquier alarma).

⁴ Esta opción solo se aplica cuando se utilizan dos programas de muestreo. Si no se selecciona un ajuste de retardo de esclavo, los dos programas de muestro funcionan de forma independiente.

Opción	Descripción
Delay (Retardo)	Selecciona el programa de muestreo para que se inicie cuando la activación de inicio tenga lugar después de un retardo seleccionado. Consulte la Tabla 11 en la página 23 para conocer las opciones de retardo.
Control	Define el programa de muestreo para que se inicie (o se inicie o detenga) cuando tenga lugar la activación. Opciones: Start & Stop (Inicio y parada) o Start Only (Inicio solo).

- Si ha seleccionado un valor en External AUX (auxiliar externo), seleccione y configure cada una de las opciones.

Opción	Descripción
Delay (Retardo)	Permite seleccionar que el programa de muestreo se inicie cuando la señal la envíe un caudalímetro o un dispositivo de otro proveedor después de un retardo seleccionado. Consulte la Tabla 11 en la página 23 para conocer las opciones de retardo.
Control	Hace que el programa de muestreo se inicie (o se inicie o detenga) cuando la señal la envíe el caudalímetro o el dispositivo de otro proveedor. Opciones: Start & Stop (Inicio y parada) o Start Only (Inicio solo).

3.1.5.7 Selección del momento de detención del programa

Seleccione cuándo se completa el programa de muestreo y se detiene la recogida de la muestra (p. ej., después de haber recogido una cantidad de muestras o tras un intervalo de tiempo).

- Pulse **MENU** (Menú).
- Vaya a Programming>Sample Programming>Program End (Programación>Programación de la muestra>Fin del programa).
- Seleccione una opción.

Opción	Descripción
None (Ninguno)	El programa de muestreo funciona de forma continua.
After Samples (Tras muestras)	El programa de muestreo se detiene después de haber recogido un número de muestras determinado.
Date and Time (Fecha y Hora)	El programa de muestreo se detiene en una fecha y hora determinadas.
Time Duration (Tiempo determinado)	El programa de muestreo se detiene tras un número de horas (de 1 a 999 horas).

3.1.6 Configurar el muestreo en cascada (opcional)

Cuando un muestreador no sea suficiente para recoger un gran volumen de muestra durante un intervalo de tiempo prolongado, conecte dos muestreadores y configúrelos para el muestreo en cascada (en serie).

El programa de muestreo en el segundo muestreador se inicia cuando el programa de muestreo en el primer muestreador (principal) se ha completado (la última muestra se ha completado).

Nota: Cuando hay dos programas de muestreo en el primer muestreador, el programa de muestreo del segundo muestreador se inicia cuando ambos programas de muestreo han finalizado.

Artículo necesario: Cable de muestreo en cascada/sincronizado (9505100)

- Conecte el cable de muestreo en cascada/sincronizado al puerto AUX de cada muestreador.
- En el primer muestreador (principal):
 - Pulse **MENU**.
 - Seleccione Hardware Setup>AUX and I/O Port (Configuración del hardware>Puerto de E/S y auxiliar).
 - El tipo debe estar definido como AUX (Auxiliar).

- d. Seleccione Modo > Programa completo.
3. En el segundo muestreador:
 - a. Pulse **MENU**.
 - b. Seleccione Hardware Setup>AUX and I/O Port (Configuración del hardware>Puerto de E/S y auxiliar).
 - c. El tipo debe estar definido como AUX (Auxiliar).
 - d. Pulse **MENÚ** de nuevo.
 - e. Seleccione Programming (Programación) > Sample Programming (Programación de muestras) > Program Start. (Inicio de programa).
 - f. Seleccione On Trigger (Con disparo) y pulse **Next** (Siguiente).
 - g. Seleccione Trigger Type (Tipo de disparo) > External AUX (Auxiliar externo).

3.1.7 Configurar el muestreo sincronizado (opcional)

Cuando un muestreador no sea suficiente para recoger un gran volumen de muestra, cuando sea necesario un muestreo dividido o cuando se necesiten juegos de botellas mixtas (vidrio y políéster), conecte dos muestreadores y configúrelos para un muestreo sincronizado (en paralelo).

Los muestreadores recogen muestras al mismo tiempo. Cada vez que el primer muestreador (principal) recoge una muestra, el primer muestreador envía una señal al segundo muestreador para que recoja una muestra.

Artículo necesario: Cable de muestreo en cascada/sincronizado (9505100)

1. Conecte el cable de muestreo en cascada/sincronizado al puerto AUX de cada muestreador.
2. En el primer muestreador (principal):
 - a. Pulse **MENU**.
 - b. Seleccione Hardware Setup>AUX and I/O Port (Configuración del hardware>Puerto de E/S y auxiliar).
 - c. El tipo debe estar definido como AUX (Auxiliar).
 - d. Seleccione Mode (Modo) > Sample Event (Evento de muestreo).
3. En el segundo muestreador:
 - a. Pulse **MENU**.
 - b. Seleccione Hardware Setup>AUX and I/O Port (Configuración del hardware>Puerto de E/S y auxiliar).
 - c. El tipo debe estar definido como AUX (Auxiliar).
 - d. Pulse **MENÚ** de nuevo.
 - e. Seleccione Programming>Sample Programming>Pacing (Programación>Programación de la muestra>Ritmo).
 - f. Seleccione Flow Weighted (Caudal ponderado) y pulse **Next** (Siguiente).
 - g. Seleccione Flow Source (Origen de caudal) > AUX-Pulse (AUX-Pulso).
 - h. Seleccione Target (Objetivo) y, a continuación, introduzca 1 recuento.
 - i. Asegúrese de que la opción Take First (Tomar primera) muestra " Inmediatamente".

3.2 Calibración

3.2.1 Calibración del volumen

Calibre el volumen de la muestra.

Nota: Detenga provisionalmente el programa de muestreo antes de realizar la calibración. Pulse **RUN/HALT** (Ejecución/Parada) y, a continuación, seleccione Halt Program (Detener programa).

3.2.1.1 Calibración del volumen de la muestra: detector de líquido activado

Calibre el volumen de la muestra con el detector de líquido activado para ajustar ligeramente los volúmenes de la muestra.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Hardware Setup>Liquid Detect>Status (Configuración del hardware>Detección de líquido>Estado). Asegúrese de que el detector de líquido está activado.
3. Introduzca los tubos de admisión en el agua de muestreo o en agua corriente.
Nota: Para obtener una mejor precisión, use el agua de muestreo.
4. Para el tomamuestras AWRS, coloque una probeta graduada en la salida del distribuidor o en el soporte del tubo compuesto en el interior del armario AWRS.
5. Para el tomamuestras refrigerado, coloque una probeta graduada en la salida del distribuidor o en el soporte del tubo compuesto en el interior del armario refrigerado.
6. Para el tomamuestras portátil, coloque los tubos del lado de la salida de la bomba en una probeta graduada.
7. Pulse **CALIBRATION** (Calibración) y, a continuación, seleccione Volume>Sample Volume (Volumen>Volumen de la muestra).
8. Pulse **Next** (Siguiente).
9. Introduzca el volumen de la muestra que se va a recoger.
10. Pulse **Grab** (Obtener). La bomba funcionará en sentido contrario para purgar el tubo de entrada. A continuación, la bomba funcionará en dirección hacia delante y recogerá el volumen de la muestra. La bomba funcionará en sentido contrario para purgar el tubo de entrada.
11. Cuando la muestra se haya recogido, compare el volumen de la muestra en la probeta graduada con el volumen de la muestra introducido.
12. Si el volumen recogido difiere del volumen de la muestra introducido, introduzca el volumen que se ha recogido realmente. Pulse **Next** (Siguiente). El controlador se ajusta para medir de forma exacta todos los volúmenes programados.
13. Para verificar la calibración, pulse **Verify** (Verificar).
14. Para guardar la calibración, pulse **Finish** (Terminar).

3.2.1.2 Ajuste de la calibración del volumen de la muestra (opcional)

Para obtener la máxima precisión del volumen de la muestra, ajuste la calibración del volumen de la muestra. Cuando el volumen de la muestra es inferior a 200 ml, el fabricante recomienda que se ajuste la calibración del volumen de la muestra.

1. Seleccione Hardware Setup>Liquid Detect>Status (Configuración del hardware>Detección de líquido>Estado). Asegúrese de que el detector de líquido está activado.
2. Para el tomamuestras refrigerado o el tomamuestras AWRS, recoja tres muestras puntuales del volumen que se especifique en el programa de muestreo. Consulte [Recogida de una muestra individual](#) en la página 33.
Nota: Como alternativa, recoja tres muestras con el programa de muestreo. Consulte el paso 3.
3. Para el tomamuestras portátil, recoja tres muestras en una botella (o tres botellas) con el programa de muestreo. Para conseguir la máxima precisión, recoja tres muestras en una botella. Si es necesario, cambie el programa de muestreo para que recoja las muestras inmediatamente.
Nota: No utilice muestras puntuales para ajustar la calibración del volumen de la muestra de un tomamuestras portátil.
4. Vierta las tres muestras en un cilindro graduado para medir el volumen de muestra total.
5. Divida el volumen de muestra total entre 3 para obtener el volumen medio de la muestra.
6. Calcule el valor de ajuste:

$$(\text{volumen final de la muestra} - \text{volumen medio de la muestra}) \div \text{volumen final de la muestra} \times 100 = \text{valor de ajuste}$$

Donde:

Volumen final de la muestra = volumen especificado en el programa de muestreo.

Por ejemplo, si el volumen final de la muestra es 200 ml y el volumen medio de la muestra es 202 ml, el valor de ajuste es -1%.

7. Pulse **MENU** (Menú).

8. Pulse **CALIBRATION** (Calibración) y, a continuación, seleccione Volume>User Adjust (Volumen>Ajuste de usuario).
9. Introduzca el valor de ajuste (p. ej., -1%) y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar).
10. Para el tomamuestras refrigerado o el tomamuestras AWRS, recoja otra muestra puntual del siguiente modo:
 - a. Pulse **Verify** (Verificar).
 - b. Introduzca un volumen de la muestra que se especifique en el programa de muestreo.
 - c. Pulse **Grab** (Obtener).

***Nota:** Como alternativa, realice de nuevo los pasos 3–5.*

11. Para el tomamuestras portátil, realice de nuevo los pasos 3–5.
12. Si el volumen de la muestra recogido no es satisfactorio cuando se compare con el volumen de la muestra especificado en el programa de muestreo, realice de nuevo los pasos 2–11 con cinco muestras.
Divida el volumen total entre 5 para obtener el volumen medio de la muestra.

3.2.1.3 Calibración del volumen de la muestra: detector de líquido desactivado

Si el detector de líquido está desactivado, calibre el volumen de la muestra por tiempo. El volumen de la muestra se calibra para el volumen especificado en el programa de muestreo actual. Si el volumen de la muestra se cambia en el programa de muestreo, vuelva a calibrar manualmente el volumen de la muestra para el nuevo volumen.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Hardware Setup>Liquid Detect>Status (Configuración del hardware>Detección de líquido>Estado). Asegúrese de que el detector de líquido está desactivado.
3. Introduzca los tubos de admisión en el agua de muestro o en agua corriente.
4. Para el tomamuestras AWRS, coloque una probeta graduada en la salida del distribuidor o en el soporte del tubo compuesto en el interior del armario AWRS.
5. Para el tomamuestras refrigerado, coloque una probeta graduada en la salida del distribuidor o en el soporte del tubo compuesto en el interior del armario refrigerado.
6. Para el tomamuestras portátil, coloque los tubos del lado de la salida de la bomba en una probeta graduada.
7. Pulse **CALIBRATION** (Calibración) y, a continuación, seleccione Volume>Sample Volume (Volumen>Volumen de la muestra).
8. Pulse **Next** (Siguiente). La bomba funcionará a la inversa para purgar el tubo de admisión. A continuación, la bomba funcionará en dirección hacia delante y comenzará a recoger la muestra.
9. Pulse **STOP** (Parada) cuando se recoja el volumen especificado en el programa de muestreo.
10. Pulse **Finish** (Terminar) para finalizar la calibración o **Retry** (Volver a intentar) para realizar de nuevo la calibración.
11. Conecte los tubos de salida a la conexión del tubo del tomamuestras.
12. Pulse **Exit** (Salir) para salir del menú de calibración de volumen.

3.2.1.4 Verificación del volumen de la muestra

Para asegurarse de que el volumen de la muestra es el exacto, tome una muestra puntual. No vuelva a la calibración para verificar el volumen, porque la compensación del volumen se restablece a 0 al inicio de la calibración.

1. Pulse **MANUAL OPERATION** (Funcionamiento manual).
2. Seleccione Grab Sample (Muestra puntual).
3. Coloque los tubos de admisión dentro del agua de muestreo.
4. Quite los tubos del lado de salida de la bomba e introdúzcalos en una probeta.
5. Si el detector de líquido está activado, introduzca el volumen que hay que verificar.

- 6. Si el detector de líquido está desactivado, introduzca el volumen especificado en el programa de muestreo.
- 7. Pulse **OK** (Aceptar). El ciclo de bombeo se inicia.
- 8. Compare el volumen que se ha recogido en la probeta con el valor del volumen que se esperaba. Si el volumen recogido no es el correcto, vuelva a efectuar la calibración del volumen.

3.2.2 Calibración de los sensores

Calibre los sensores conectados al tomamuestras.

- 1. Pulse **CALIBRATION** (Calibración) o pulse **MENU** (Menú) y seleccione Calibration (Calibración).
- 2. Seleccione el sensor que desea calibrar.
- 3. Siga los mensajes que aparecen en la pantalla para completar el procedimiento. Consulte la documentación del sensor.

3.2.3 Calibración de la temperatura del armario: tomamuestras AWRS

Consulte el manual de servicio disponible en la página web del fabricante para obtener información sobre el proceso de calibración.

3.3 Inicio o parada de un programa

Inicie el programa de muestreo para recoger muestras. Detenga provisionalmente el programa de muestreo para eliminar muestras, llevar a cabo el funcionamiento manual o realizar una calibración. Detenga el programa de muestreo para cambiar el programa de muestreo, los ajustes del registro de datos o las alarmas de canal.

Nota: Cuando se configura el registro de datos, este se lleva a cabo aunque el programa de muestreo se detenga de forma provisional.

- 1. Pulse **RUN/HALT** (Ejecución/Parada).
- 2. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Start Program (Iniciar programa)	Inicia el programa de muestreo. <i>Nota: Es posible que el programa de muestreo no se inicie inmediatamente. Consulte Selección del momento de inicio del programa de muestreo en la página 22.</i>
Halt Program (Detener programa)	Detiene el programa de muestreo provisionalmente. El estado cambia a Program Halted (Programa detenido).
Resume (Reanudar)	Inicia el programa de muestreo en el punto en el que se detuvo.
Start From Beginning (Empezar desde el principio)	Inicia el programa de muestreo desde el principio.
End Program (Finalizar programa)	Detiene el programa de muestreo. El estado cambia a Program Complete (Programa completado).

3.4 Visualización de datos y alarmas

3.4.1 Visualización del estado del programa

1. Pulse **STATUS** (Estado) o seleccione Diagnostics>Status (Diagnóstico>Estado) en el menú principal.
2. Si hay dos programas de muestreo en funcionamiento, seleccione uno de los dos. Aparece el estado del programa de muestreo. Además, se muestra el estado de la muestra, el estado del registro de datos, el estado de la alarma y el estado del hardware.

Estado	Descripción
Program Running (Ejecución del programa)	El programa de muestreo está en funcionamiento.
Program Halted (Programa detenido)	El usuario ha detenido temporalmente el programa de muestreo.
Program Complete (Programa completado)	Todos los ciclos de muestreo programados se han completado o el usuario ha detenido el programa de muestreo.

3. Si desea ver más información, pulse las flechas **HACIA ARRIBA** y **HACIA ABAJO** para seleccionar una opción y, a continuación, pulse **Select** (Seleccionar).

Opción	Descripción
--------	-------------



Muestra el nombre del programa de muestreo, la cantidad de muestras recogidas y muestras perdidas y el tiempo que falta para que se recoja la siguiente muestra. Cuando se selecciona, aparece la siguiente información:

- Hora de inicio del programa
- Ajuste de inicio del programa (Waiting On [En espera]) (p. ej., None [Ninguno], Delay[Retardo], Schedule [Programado] o Setpoint [Punto de referencia])
- Cantidad de muestras recogidas
- Cantidad de muestras perdidas
- Cantidad de muestras que quedan por recoger
- Número de botellas de la siguiente muestra
- Tiempo o recuentos para la siguiente muestra
- Tiempo o recuentos para la última muestra
- Cantidad de botellas
- Flow information (Información de flujo)⁵—Flujo actual y flujo desde que se inició el programa de muestreo
- Program stop time (Hora de parada del programa)⁶



Muestra el número de mediciones diferentes que se han registrado, la última vez que se registraron las mediciones y el porcentaje de memoria de registro de datos utilizado. Cuando se selecciona, se muestra el intervalo de registro y el último valor registrado de cada medición.



Muestra el número de alarmas activas y la hora en la que tuvo lugar la alarma más reciente. Cuando se selecciona, se muestra el estado de todas las alarmas configuradas.



Muestra el hardware conectado al tomamuestras. Para el tomamuestras AWRS, se muestra la temperatura del armario.

⁵ Se muestra cuando se selecciona el ritmo de tabla de volumen.

⁶ Se muestra cuando el programa de muestreo se ha completado o detenido.

3.4.2 Visualización del histórico de muestreo

En el histórico de muestreo se indica cada una de las muestras recogidas, la hora en la que se recogió la muestra y si la recogida de la muestra se completó o no. Se indican también las causas de las muestras perdidas. El histórico de muestreo se borra automáticamente cuando el programa de muestreo comienza desde el principio.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione Review Data>Sample History (Revisar datos>Histórico de muestreo).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
All Samples (Todas las muestras)	Muestra la hora de recogida de la muestra, el número de muestras, el número de botellas y el volumen de cada muestra.
Missed Samples (Muestras perdidas)	Muestra la hora de recogida de la muestra, el número de muestras y el motivo por el que no se recogió la muestra. Los motivos que se indican son los siguientes: • Bottle Full (Botella llena): la muestra no se ha recogido porque se ha detectado una botella llena. • Rinse Error (Error de lavado): la muestra no se ha recogido porque se ha producido un error durante el ciclo de lavado. • User Abort (Cancelación del usuario): la muestra no se ha recogido porque un usuario pulsó la tecla STOP (Parada) para finalizar el ciclo de muestra. • Arm Faulty (Brazo defectuoso): la muestra no se ha recogido porque el brazo del distribuidor no se movió correctamente. • Pump Fault (Bomba defectuosa): la muestra no se ha recogido porque se ha producido un fallo mientras la bomba estaba en funcionamiento. • Purge Fail (Error de purga): la muestra no se ha recogido porque se ha producido un error durante el ciclo de purga. • Sample Timeout (Tiempo de espera de la muestra): la muestra no se ha recogido porque no se ha detectado líquido durante el periodo de tiempo de espera. • Pump Low Volt (Voltaje bajo de la bomba): la muestra no se ha recogido porque el voltaje de la bomba era insuficiente para ponerla en funcionamiento. • Low Flow (Flujo bajo): la muestra no se ha recogido porque el flujo era insuficiente.

3.4.3 Visualización de los datos de mediciones

Muestra los datos de mediciones para ver las mediciones guardadas en el registro de datos.

Nota: Los datos de mediciones se guardan en el registro de datos según el intervalo de registro seleccionado. Consulte [Configuración del registro de datos](#) en la página 12.

1. Pulse **MENU** (Menú) y seleccione Review Data>Measurement Data>(Revisar datos>Datos de mediciones)>[Seleccione un instrumento]>[Seleccione una medición]. Las mediciones seleccionadas se muestran en un formato de tabla o de gráfico.
2. Para cambiar la vista, pulse **Options** (Opciones) y, a continuación, seleccione una opción.

Opción	Descripción
View Type (Ver tipo)	Cambia la vista al formato de tabla o de gráfico.
Zoom	Cambia la vista a una semana, un día o una hora de medición en la vista de gráfico. Nota: Esta opción solo está disponible si el ajuste View Type (Ver tipo) se establece como Graph (Gráfico).
Jump to newest (Saltar al más reciente)	Muestra la última medición.

Opción	Descripción
Jump to oldest (Saltar al más antiguo)	Muestra la primera medición.
Jump to Date & Time (Saltar a fecha y hora)	Muestra la medición registrada en la fecha y hora introducidas.

- Para borrar el registro de datos, pulse **MENU** (Menú) y seleccione General Settings> Clear Data (Ajustes generales> Borrar datos). Seleccione Data Log (Registro de datos) y, a continuación, pulse **Yes** (Sí).

3.4.4 Visualización del registro de eventos

Consulte el registro de eventos para ver los eventos que se han producido.

- Pulse **MENU** (Menú).
- Seleccione Diagnostics>Event Log (Diagnóstico>Registro de eventos). Aparece el número total de eventos registrados seguido por el número total de veces que ha aparecido cada tipo de evento.
- Seleccione All Events (Todos los eventos) o un tipo de evento. Se muestran la hora, la fecha y la descripción de cada evento.
- Para ver información adicional de un evento determinado, seleccione el evento y pulse la flecha **HACIA LA DERECHA**.
- Para borrar el registro de eventos, pulse **MENU** (Menú) y seleccione General Settings> Clear Data (Ajustes generales> Borrar datos). Seleccione Event Log (Registro de eventos) y, a continuación, pulse **Yes** (Sí).

3.4.5 Visualización del registro de alarmas

Consulte el registro de alarmas para ver las alarmas de canal que han tenido lugar.

***Nota:** Solo las alarmas de canal configuradas por el usuario se guardan en el registro de alarmas. Consulte [Selección y configuración de las alarmas](#) en la página 13 para seleccionar y configurar las alarmas de canal que se guardan.*

- Pulse **MENU** (Menú).
- Seleccione Diagnostics>Alarm Log (Diagnóstico>Registro de alarmas). Se muestra el número total de alarmas registradas y el número total de veces que aparece cada tipo de alarma.
- Seleccione All Alarms (Todas las alarmas) o un tipo de alarma. Se muestra la hora y fecha de la alarma y una descripción de cada alarma.
- Para ver información adicional de una alarma determinada, seleccione el evento y pulse la flecha **HACIA LA DERECHA**.
- Si desea ver la alarma más reciente, la alarma más antigua o las alarmas que se produjeron en una fecha y hora específicas, pulse **Options** (Opciones) y, a continuación, seleccione una opción.
- Para borrar el registro de alarmas, pulse **MENU** (Menú) y seleccione General Settings> Clear Data (Ajustes generales> Borrar datos). Seleccione Alarm Log (Registro de alarmas) y, a continuación, pulse **Yes** (Sí).

3.5 Mostrar información del sistema

- Pulse **MENU**.
- Seleccione General Settings (Configuración general) > About (Acerca de).
La información del sistema muestra: nombre del modelo, tipo de modelo, número de serie, versión del firmware de arranque, versión del firmware y fecha de compilación del firmware.

3.6 Almacenamiento de los registros y ajustes en una unidad USB

AVISO

Si utiliza la opción de importación, todos los ajustes del usuario del tomamuestras se sustituyen por los ajustes del usuario seleccionados en la unidad de memoria USB. Los datos de los archivos de registro se borran.

Utilice la opción de exportación para:

- Guardar una copia de los archivos de registro⁷ en una unidad USB.
- Guardar una copia de seguridad de los ajustes del usuario (p. ej., programa de muestreo y ajustes del hardware) en una unidad USB.

Utilice la opción de importación para:

- Sustituir los ajustes del usuario del tomamuestras por una copia de seguridad de los ajustes del usuario.
- Sustituir los ajustes del usuario del tomamuestras por los ajustes del usuario de otro tomamuestras o suministrados por el servicio de asistencia técnica.

1. Coloque una unidad flash USB 2.0 en el puerto USB.

Nota: Con el controlador AS950 solo pueden utilizarse unidades flash USB 2.0. Para obtener un mejor rendimiento, utilice una unidad flash de entre 2 y 16 GB.

2. Pulse **MENU** (Menú).
3. Seleccione Export/Import (Exportar/Importar).

Nota: Cuantos más archivos haya en la unidad USB, durante más tiempo aparecerá en pantalla el mensaje "Detecting USB flash drive" (Detectando unidad USB).

4. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Export Data (Exportar datos)	Guarda una copia de los ajustes del usuario, los archivos de registro, el histórico de muestreo y los ajustes del fabricante en la unidad USB. El tamaño de archivo de los datos guardados en la unidad USB aparece en la pantalla. Nota: Utilice FSDATA Desktop para acceder a los archivos.
Export Settings (Exportar ajustes)	Guarda una copia de los ajustes del usuario en la unidad USB. Seleccione un nombre de archivo para los ajustes del usuario. Opciones: ajustes del 1 al 10.
Import Settings (Importar ajustes)	Muestra los archivos de configuración que se guardaron en la unidad USB. Permite seleccionar un archivo de configuración y guardarlo en el controlador.
USB Drive Info (Información de la unidad USB)	Muestra la memoria total, utilizada y libre (disponible) de la unidad USB.

3.7 Uso de FSDATA Desktop (opcional)

Use FSDATA Desktop para acceder a los datos del tomamuestras o generar informes. Antes de llevar a cabo estas tareas, familiarícese con los menús y la navegación de FSDATA Desktop. Consulte la documentación de FSDATA Desktop.

Use un PC con FSDATA Desktop para acceder a los datos del tomamuestras de una unidad USB. También puede utilizar un cable USB A-A para conectar el tomamuestras a un PC con FSDATA Desktop.

3.8 Manual operation (Funcionamiento manual)

Use el funcionamiento manual para recoger una muestra puntual, mover el brazo del distribuidor u operar la bomba.

⁷ Los archivos de registro se guardan en formato FSDATA Desktop.

Nota: Detenga provisionalmente el programa de muestreo antes del funcionamiento manual. Pulse **RUN/HALT** (Ejecución/Parada) y, a continuación, seleccione **Halt Program** (Detener programa).

3.8.1 Recogida de una muestra individual

Tomar una muestra para asegurarse de que el volumen de la muestra es correcto o sin utilizar el programa de muestreo.

1. Coloque el tubo de admisión dentro del agua de muestreo.
2. Para el tomamuestras AWRS, coloque una probeta graduada en la salida del distribuidor o en el soporte del tubo compuesto en el interior del armario AWRS.
3. Para el tomamuestras refrigerado, coloque una probeta graduada en la salida del distribuidor o en el soporte del tubo compuesto en el interior del armario refrigerado.
4. Para el tomamuestras portátil, coloque el tubo del lado de la salida de la bomba en una probeta graduada.
5. Pulse **MANUAL OPERATION** (Funcionamiento manual).
6. Seleccione **Grab Sample** (Muestra puntual).
7. Si el detector de líquido está activado, introduzca el volumen que hay que verificar.
8. Si el detector de líquido está desactivado, introduzca el volumen especificado en el programa de muestreo.
9. Pulse **ACEPTAR**. Se inicia el ciclo de bomba (purga-muestra-purga).

3.8.2 Mover el brazo del distribuidor

Mueva el brazo distribuidor manualmente para una toma de muestra manual en una botella específica o para asegurarse de que la posición del brazo distribuidor es correcta.

1. Pulse **MANUAL OPERATION** (Funcionamiento manual).
2. Seleccione **Move Distributor Arm** (Mover Brazo Distribuidor). Se muestra el número de botella actual.
3. Introduzca el número de la botella sobre la que desea desplazar el brazo distribuidor.
4. Pulse **Enter**. El brazo distribuidor se desplaza hacia la botella seleccionada.

Nota: Para detener el brazo distribuidor en cualquier momento, pulse **STOP**.

3.8.3 Arrancar o parar la bomba

Accione la bomba manualmente para recoger una muestra o purgar el tubo de aspiración.

1. Pulse **MANUAL OPERATION** (Funcionamiento manual).
2. Seleccione **Operate Pump** (Operar Bomba).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Bomba (marcha adelante)	La bomba funciona en dirección de avance para recoger una muestra y depositarla en un recipiente de muestras.
Purga (correr hacia atrás)	La bomba funciona en sentido inverso para purgar la tubería de aspiración.

4. Pulse **STOP** para detener la bomba.

Sección 4 Solución de problemas

Problema	Posible causa	Solución
La luz indicadora roja parpadea.	Una o más mediciones para las que el tomamuestras está configurado (p. ej., pH y flujo) no están disponibles porque los sensores no están conectados al tomamuestras.	Conecte los sensores que faltan al tomamuestras o asegúrese de que el tomamuestras no está configurado: - Para registrar las mediciones del sensor que no están disponibles en el registro de datos. - Con alarmas para las mediciones del sensor que no están disponibles.
Aparece "----" en la pantalla Status (Estado).	La medición no está disponible o aún no se ha registrado.	Los valores medidos mostrados constituyen el último valor registrado. Los datos de mediciones se guardan en el registro de datos según el intervalo de registro seleccionado. Asegúrese de que la medición se proporciona al tomamuestras.
No se muestran datos de la medición.	El registro de datos está vacío.	Los datos de mediciones se guardan en el registro de datos según el intervalo de registro seleccionado.
Algunas mediciones proporcionadas al tomamuestras no se muestran en la pantalla Status (Estado) o en la pantalla Measurement Data (Datos de medición).	Solo aparecen las mediciones registradas en el registro de datos.	Consulte Configuración del registro de datos en la página 12. Para ver todas las mediciones que los sensores conectados al puerto del sensor proporcionan al tomamuestras, seleccione Diagnostics>Sensor Ports (Diagnóstico>Puertos del sensor). Para ver todas las mediciones que los instrumentos externos conectados al puerto de E/S auxiliar proporcionan al tomamuestras, seleccione Diagnostics>AUX and I/O Port (Diagnóstico>Puerto de E/S y auxiliar).

4.1 Realización de una prueba de diagnóstico

Lleve a cabo pruebas de diagnóstico para examinar el funcionamiento de los componentes individuales.

1. Pulse **MENU** (Menú).
2. Seleccione **DIAGNOSTICS** (Diagnóstico).
3. Seleccione una opción.

Opción	Descripción
Status (Estado)	Muestra la pantalla Status (Estado). Consulte Visualización del estado del programa en la página 29.
Event Log (Registro de eventos)	Muestra el registro de eventos. Consulte Visualización del registro de eventos en la página 31.
Alarm Log (Registro de alarmas)	Muestra el registro de alarmas. Consulte Visualización del registro de alarmas en la página 31.
Sensor Ports (Puertos del sensor)	Le indica a los sensores conectados al tomamuestras que lleven a cabo una medición y proporcionen información avanzada para determinar si el sensor funciona correctamente. Muestra las mediciones, así como información aplicable a las mediciones. Muestra la versión de firmware y el tipo de cada sensor.

Opción	Descripción
AUX (or IO9000 module) (Auxiliar [o módulo IO9000])	Muestra los ajustes de configuración del puerto de E/S auxiliar, la señal de entrada de flujo (0/4–20 mA) y el valor del flujo. Además, se muestra la información utilizada por el servicio de asistencia técnica (ADC counts [Conteos de ADC], Cal gains [Obtenciones de calibración] y Cal offsets [Desvíos de calibración]). Nota: Si el módulo IO9000 opcional está conectado al puerto de E/S auxiliar, la configuración y el estado de las entradas analógicas, las salidas analógicas, las salidas digitales y los relés se muestran después de haber configurado el módulo IO9000.
Distributor (Distribuidor)	Mueve el brazo del distribuidor a todas las posiciones de la botella, independientemente del número de botellas seleccionado en el programa de muestreo. Nota: Para realizar una prueba de diagnóstico del brazo del distribuidor, hay que configurar el programa de muestreo para varias botellas.
Keypad (Teclado)	Muestra cada una de las teclas del teclado.
Display (Pantalla)	Activa o desactiva los píxeles de la pantalla en distintos patrones.
Memory (Memoria)	Muestra el porcentaje de la memoria del controlador que se ha usado.

4.2 Calibrar el detector de líquido

Si la composición de las muestras es muy diferente a la del agua del grifo, calibre el detector de líquido con la orientación del servicio técnico. Por ejemplo, turbidez superior a 1000 NTU o sólidos superiores al 2%.

1. Coloque el tubo de admisión dentro del agua de muestreo.
2. Pulse **MENU**.
3. Seleccione Hardware Setup>Liquid Detect>Status (Configuración del hardware>Detección de líquido>Estado). Asegúrese de que el detector de líquido está activado.
4. Seleccione Calibrate (Calibrar) > Next (Siguiendo). La bomba funcionará en sentido contrario para purgar el tubo de entrada. A continuación, la bomba funcionará en dirección hacia delante.
5. Cuando la muestra pase por el detector de líquido y no haya burbujas, pulse **STOP**. El tubo de admisión se purga automáticamente. La calibración del detector de líquido ha finalizado. Asegúrese de que la pantalla no muestra ningún error.
6. Pulse **Finish** (Finalizar) para salir o pulse **Retry** (Reintentar) para volver a realizar la calibración.

Anexo A Anexo

A.1 Coeficientes de rugosidad de Manning

Consulte los coeficientes de rugosidad de Manning en [Tabla 12](#) y [Tabla 13](#).

Tabla 12 Conducto cerrado-parcialmente lleno

Metal				
Acero	Lockbar y soldado	0,010	0,012	0,014
	Remachado y en espiral	0,013	0,016	0,017
Hierro fundido	Recubierto	0,010	0,013	0,014
	Sin recubrimiento	0,011	0,014	0,016
Hierro forjado	Negro	0,012	0,014	0,015
	Galvanizado	0,013	0,016	0,017

Tabla 12 Conducto cerrado-parcialmente lleno (continúa)

Corrugado	Subdrenaje	0,017	0,019	0,021
	Alcantarillado pluvial	0,021	0,024	0,030
No metálico				
Acrílico	—	0,008	0,009	0,010
Vidrio	—	0,009	0,010	0,013
Madera	Duela	0,010	0,012	0,014
	Laminado, tratado	0,015	0,017	0,020
Arcilla	Baldosa de drenaje común	0,011	0,013	0,017
	Alcantarillado vitrificado	0,011	0,014	0,017
	Alcantarillado vitrificado con arquetas, tomas, etc.	0,013	0,015	0,017
Ladrillo	Esmaltado	0,011	0,013	0,015
	Revestimiento de cemento	0,012	0,015	0,017
Hormigón	Alcantarilla, recta y libre de escombros	0,011	0,011	0,013
	Alcantarilla con curvas, conexiones y algunos escombros	0,011	0,013	0,014
	Alcantarilla con pozos de registro, entrada, recta, etc.	0,013	0,015	0,017
	Sin terminar, forma de acero	0,012	0,013	0,014
	Forma de madera lisa sin acabar	0,012	0,014	0,016
	Madera en bruto, sin terminar	0,015	0,017	0,020
	Alcantarillado sanitario recubierto de lodos de depuradora	0,012	0,013	0,016
	Fondo pavimentado, alcantarillado, fondo liso	0,016	0,019	0,020
	Mampostería cementada	0,018	0,025	0,030

Tabla 13 Canales revestidos o construidos

Metal				
Superficie lisa de acero	Pintado	0,011	0,012	0,014
	Sin pintar	0,012	0,013	0,017
Corrugado	—	0,021	0,025	0,030
No metálico				
Cemento	Superficie limpia	0,010	0,011	0,013
	Mortero	0,011	0,013	0,015
Hormigón	Acabado con llana	0,011	0,013	0,015
	Acabado flotante	0,013	0,015	0,016
	Acabado, con grava en el fondo	0,015	0,017	0,020
	Sin terminar	0,014	0,017	0,020

Tabla 13 Canales revestidos o contruidos (continúa)

Madera	Cepillada, sin tratar	0,010	0,012	0,014
	Cepillado, creosotado	0,011	0,012	0,015
	Sin cepillar	0,011	0,013	0,015
	Tablón con listones	0,012	0,015	0,018
Ladrillo	Esmaltado	0,011	0,013	0,015
	En mortero de cemento	0,012	0,015	0,017
Albañilería	Escombros cementados	0,017	0,025	0,030
	Escombros secos	0,023	0,032	0,035
Asfalto	Suave	0,013	0,013	—
	Áspero	0,016	0,016	—
Revestimiento vegetal	—	0,030	—	0.500
Excavado o dragado				
Tierra, recta y uniforme		0,016	0,022	0,035
Tierra, sinuosa y perezosa		0,023	0,030	0,040
Cortes de roca		0,030	0,040	0.050
Canales no mantenidos		0,040	0.070	0.140
Cauces naturales (arroyos menores, anchura máxima en crecida 30,5 m)				
Sección bastante regular		0,030	0.050	0.070
Sección irregular con estanques		0,040	0.070	0,100

**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.

Tel. (970) 669-3050

(800) 227-4224 (U.S.A. only)

Fax (970) 669-2932

orders@hach.com

www.hach.com

HACH LANGE GMBH

Willstätterstraße 11

D-40549 Düsseldorf, Germany

Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320

Fax +49 (0) 2 11 52 88-210

info-de@hach.com

www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl

6, route de Compois

1222 Vézenaz

SWITZERLAND

Tel. +41 22 594 6400

Fax +41 22 594 6499