

MODELOS DE MULTIMEDIDORES DE FLUJO DE GAS

5300 / 5310 / 5320 / 5330 / 5303



MANUAL DE OPERACIÓN Y SERVICIO

P/N 6014077, REVISIÓN D
JUNIO 2021



EMPIECE A DISFRUTAR LAS VENTAJAS DE REGISTRARSE HOY.

Gracias por la compra del instrumento de TSI. De forma ocasional, TSI® publica información sobre actualizaciones de software, mejoras de productos y productos nuevos. Con el registro de su instrumento, TSI podrá enviarle esta información importante,

<http://register.tsi.com>

Como parte del proceso de registro, se le pedirá que comente sobre los productos y servicios de TSI. El programa de retroalimentación de los clientes de TSI proporciona a los clientes como usted una forma de darnos su opinión sobre nuestro desempeño.



UNDERSTANDING, ACCELERATED

TSI Incorporated - Visite nuestro sitio web www.tsi.com para obtener más información.

EE. UU.	Tel.: +1 800 680 1220	India	Tel.: +9180 67877200
Reino Unido	Tel.: +44149 4 459200	China	Tel.: +8610 8219 7688
Francia	Tel.: +3314119 2199	Singapur	Tel.: +65 6595 6388
Alemania	Tel.: +49 241523030		


Garantía


Copyright©

TSI Incorporated / 2019–2021 / Todos los derechos reservados.

Dirección

TSI Incorporated / 500 Cardigan Road / Shoreview, MN 55126 USA

	ADVERTENCIA Los medidores de flujo de TSI® emplean un sensor de platino térmico. No deben utilizarse con gases o mezclas inflamables o explosivos.
---	--

	PRECAUCIÓN Los medidores de flujo de TSI® no son dispositivos médicos según la FDA 510k y, en ningún caso, deben utilizarse para medir la respiración humana.
---	---

LIMITACIÓN DE GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD (a partir de febrero de 2015)

(Para conocer los términos y condiciones específicos de cada país fuera de EE. UU., visite www.tsi.com).

El vendedor garantiza que los bienes, excepto el software, vendidos en virtud del presente documento, en condiciones normales de uso y servicio, tal como se describe en el manual del operador, no presentan defectos de fabricación ni de materiales durante **12 meses**, o, si es menos, el tiempo especificado en el manual del operador, desde la fecha de envío al cliente. Este período de garantía incluye cualquier garantía legal. Esta garantía limitada está sujeta a las siguientes exclusiones y excepciones:

- Los sensores de cable vivo o película caliente utilizados con anemómetros de investigación y otros componentes determinados cuando se indican en las especificaciones, tienen garantía durante 90 días a partir de la fecha de envío.
- Las bombas tienen garantía para las horas de funcionamiento, tal como se indica en los manuales del producto o del operador.
- Se garantiza que las piezas reparadas o reemplazadas como resultado de los servicios de reparación no tienen defectos de fabricación y material, bajo uso normal, durante 90 días a partir de la fecha de envío.
- El vendedor no proporciona ninguna garantía sobre los productos finales fabricados por otros o sobre fusibles, baterías u otros materiales consumibles. Solo se aplica la garantía original del fabricante.
- Esta garantía no cubre los requisitos de calibración, y el vendedor solo garantiza que el instrumento o el producto se calibran correctamente en el momento de fabricación. Esta garantía no cubre los instrumentos devueltos para calibración.
- Esta garantía **SE ANULA** si cualquier persona que no sea un centro de servicio autorizado de fábrica abre este instrumento, a excepción de los requisitos establecidos en el manual que permiten al operador reemplazar consumibles o realizar la limpieza recomendada.
- Esta garantía **SE ANULA** si el producto se ha utilizado incorrectamente, se ha descuidado, ha sufrido daños accidentales o intencionados, o no se ha instalado, mantenido o limpiado adecuadamente según las instrucciones del manual. A menos que el vendedor lo autorice específicamente por escrito de forma separada, el vendedor no otorga ninguna garantía y no tendrá ninguna responsabilidad en relación con los bienes que se incorporen a otros productos o equipos, o que sean modificados por cualquier persona que no sea el vendedor..

Lo anterior **REEMPLAZA** a todas las demás garantías y está sujeto a las **LIMITACIONES que se establecen en el presente documento. NO SE OTORGA NINGUNA OTRA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA DE ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR O DE COMERCIALIZACIÓN. CON RESPECTO AL INCUMPLIMIENTO POR PARTE DEL VENDEDOR DE LA GARANTÍA IMPLÍCITA ANTE INFRACCIÓN, DICHA GARANTÍA SE LIMITA A RECLAMACIONES DE INFRACCIÓN DIRECTA Y EXCLUYE LOS RECLAMOS POR INFRACCIONES CONTRIBUTIVAS O INDUCIDAS. EL RECURSO EXCLUSIVO DEL COMPRADOR SERÁ LA DEVOLUCIÓN DEL PRECIO DE COMPRA CON EL DESCUENTO POR DESGASTE RAZONABLE O A LA OPCIÓN DEL VENDEDOR DE REEMPLAZAR LOS PRODUCTOS POR OTROS NO INFRACTORES.**

EN LA MEDIDA EN QUE LO PERMITA LA LEY, EL RECURSO EXCLUSIVO DEL USUARIO O DEL COMPRADOR, Y EL LÍMITE DE LA RESPONSABILIDAD DEL VENDEDOR POR TODAS Y CADA UNA DE LAS PÉRDIDAS, LESIONES, DAÑOS RELACIONADOS CON LOS BIENES (INCLUIDAS LOS RECLAMOS BASADOS EN EL CONTRATO, LA NEGLIGENCIA, EL AGRAVIO, LA RESPONSABILIDAD ESTRICTA U OTRA) SERÁ LA DEVOLUCIÓN DEL PRODUCTO AL VENDEDOR Y EL REEMBOLSO DEL PRECIO DE COMPRA, O, A OPCIÓN DEL VENDEDOR, LA REPARACIÓN O EL REEMPLAZO DEL PRODUCTO. EN EL CASO DEL SOFTWARE, EL VENDEDOR REPARARÁ O REEMPLAZARÁ EL SOFTWARE DEFECTUOSO O, SI NO PUEDE HACERLO, REEMBOLSARÁ EL PRECIO DE COMPRA DEL SOFTWARE. EN NINGUNA CIRCUNSTANCIA, EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE DE PÉRDIDAS DE BENEFICIOS, INTERRUPCIONES DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL O DAÑOS ESPECÍFICOS, INDIRECTOS, CONSECUENTES O INCIDENTALES. EL VENDEDOR NO SERÁ RESPONSABLE DE LOS COSTOS O CARGOS POR LA INSTALACIÓN, EL DESMONTAJE O LA REINSTALACIÓN. No se puede realizar ninguna acción contra el Vendedor, independientemente de la forma, más de 12 meses desde que acaeciera la causa que la originó. Los productos devueltos bajo garantía a la fábrica del vendedor con el riesgo de pérdida para el comprador y se devolverán, si corren riesgo de pérdida para el vendedor.

Se considera que el comprador y todos los usuarios han aceptado esta LIMITACIÓN DE GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD, que contiene la garantía limitada completa y exclusiva del vendedor. Esta LIMITACIÓN DE GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD no se podrá alterar, modificar ni se podrá renunciar a sus términos, excepto por escrito y firmado por un oficial del vendedor.

Política del servicio

Los instrumentos inoperativos o defectuosos son tan perjudiciales para la atención de TSI como cualquier problema. Si detecta algún fallo, póngase en contacto con su representante u oficina de ventas más cercana, o llame al departamento de servicio al cliente de TSI al (800) 680-1220 (EE. UU.) o al (001 651) 490-2860 (internacional) o visite www.tsi.com.

Contenidos

Garantía	iii
Contenidos	1
CAPÍTULO 1 Desembalaje e identificación de piezas	3
Lista de componentes estándar	3
Multimedidor de flujo de gas de caudal bajo de la serie 5300	3
Kit de accesorios estándar	4
Kit de accesorios estándar de la serie 5300 (53000)	4
Kit de medición de presión baja	5
Kit de medición de presión baja de la serie 5300 (5300-LPMK)	5
Accesorios opcionales.....	5
Accesorios de la serie 5300.....	5
Accesorios universales de la serie 5000	6
CAPÍTULO 2 Configuración del medidor	9
Descripción general del instrumento.....	9
Multimedidor de flujo de gas de caudal bajo de la serie 5300	9
Suministro de energía	10
Cable hub USB	10
Comunicaciones.....	11
Cable USB-C a USB-A	11
Cable USB-A a RS232.....	12
Conectar el filtro de entrada.....	13
Cambiar extremos de tubos	14
Usar extremos de 0,5 pulgada o 15 mm pulgadas	15
Kit de medición de presión baja	16
Kit de medición de presión baja de la serie 5300 (5300-LPMK)	16
CAPÍTULO 3 Funcionamiento del medidor	19
Introducción	19
Botón de encendido	19
Inicialización y preparación.....	19
Pantalla táctil.....	19
Parámetros de medición	19
Medición de flujos	19
Medición de temperatura	20
Medición de presión absoluta	20
Medición de presión diferencial baja	20
Medición de humedad relativa	20
Medición de volumen	20
Medición del totalizador	21
Unidades de medida	21
Tipo de gas.....	22
Números de modelo basados en la calibración de gas.....	22
Configuración del medidor	22
Registro de datos	22
Configuraciones de registro predefinidas y puntos de muestra	23
CAPÍTULO 4 Navegación con pantalla táctil	25
Descripción general de pantalla	25
Pantalla Meter Home (Inicio del medidor)	25
Pantalla Menu (Menú).....	26
Medidas	26

Tipo de gas	26
Indicadores de dirección de flujo	27
Visualización de pausa y reproducción.....	27
Configurar el medidor	28
Parámetros de medición	28
Unidades de medida	28
Condiciones del flujo	29
Tipo de gas	29
Bloquear el medidor.....	30
Volumen y activaciones.....	31
Configurar activaciones.....	32
Medir el volumen.....	33
Registro de datos.....	34
Parámetros de registro.....	34
Datos de registro	35
Exportar archivos de datos	35
Eliminar archivos de datos.....	36
Rotate Screen (Girar pantalla).....	37
Alertas.....	37
Información del medidor	38
Actualizar firmware.....	39
Ajustes del dispositivo	40
Restablecer los ajustes del dispositivo.....	42
Llevar la presión baja a cero.....	43
Restablecer el totalizador	43
Restablecer el dispositivo a la configuración de fábrica	43
CAPÍTULO 5 Mantenimiento	45
Sensor de flujo.....	45
Recertificación	45
Conexiones dañadas del extremo del tubo	45
Casos.....	45
Almacenamiento.....	46
CAPÍTULO 6 Solución de problemas	47
Contactos técnicos	48
Devolución del multimedidor de flujo de gas para servicio	48
CAPÍTULO 7 Software de PC FLO-Sight™	49
CAPÍTULO 8 Conjunto de comandos en serie.....	51
Comandos para tasa de flujo, temperatura, presión y volumen.....	51
Comandos de configuración de medición	51
Comandos varios.....	52
ANEXO A Especificaciones del multimedidor de flujo de la serie 5300.....	55
Caída de presión Serie 5300.....	57
Dimensiones de la serie 5300	58
ANEXO B Tasa de flujo estándar vs. tasa de flujo volumétrica.....	59
ANEXO C Compensación de humedad.....	61
Desactivar / activar Humidity Compensation (Compensación de humedad)	61
ANEXO D Flujo remoto	63
Teoría de operación	63
Configuración de flujo remoto.....	63

Desembalaje e identificación de piezas

Lista de componentes estándar

Desembale con cuidado el instrumento y los accesorios del contenedor de envío. Compruebe las piezas individuales en la lista de componentes de las tablas abajo. Si faltan piezas o están dañadas, notifique de inmediato a TSI®.

Multimedidor de flujo de gas de caudal bajo de la serie 5300

Cant.	Descripción del elemento	Pieza / Modelo
1	El multimedidor de flujo de gas de caudal alto, extremos de tubos ISO de 22 mm, mide flujo, temperatura, presión absoluta	5300
	El multimedidor de flujo de gas de caudal alto, extremos de tubos ISO de 22 mm mide flujo, volumen, temperatura, presión absoluta, presión diferencial	5310
	El multimedidor de flujo de gas de caudal alto, extremos de tubos ISO de 22 mm mide flujo, volumen, temperatura, presión absoluta, presión diferencial, humedad relativa	5320
	El multimedidor de flujo de gas de caudal alto (Alta precisión), extremos de tubos ISO de 22 mm, incluye soporte para mesa Mide flujo, volumen, temperatura, presión absoluta, presión diferencial y humedad relativa	5330
	Multimedidor de flujo de gas de caudal alto (Especificación de amplia precisión), extremos de tubos ISO de 22 mm Mide flujo, temperatura, presión absoluta	5303
1	Certificado de calibración	N/A
1	Kit de accesorios estándar de la serie 5300	53000
1	Kit de medición de presión baja (solo para modelos 5310/5320/5330)	5300-LPMK
1	Clave de licencia para el software de PC FLO-Sight™ (Incluye una versión de prueba gratuita de la versión avanzada)	5000-PC

* El software de PC FLO-Sight™ se puede descargar desde www.tsi.com.

FLO-Sight™ es una marca comercial de TSI® Incorporated.



Kit de accesorios estándar

Kit de accesorios estándar de la serie 5300 (53000)

Descripción del elemento	Número de pieza de TSI®	Imagen
Extremos de tubo de 1/2 pulgada de la serie 5300 (2)	5300-05IN	
Presión baja del filtro de entrada de la serie 5300	5300-IF-LP	
Cable de alimentación y comunicaciones USB-C a USB-A de la serie 5000 (6 ft)	5000-USBC-A	
Suministro de energía universal de la serie 5000 5,0 VDC ±5%, 500 mA máximo	5000-UPS	
Cable hub USB de la serie 5000	5000-HUB	






Kit de medición de presión baja




Kit de medición de presión baja de la serie 5300 (5300-LPMK)

Descripción del elemento	Cantidad	Imagen
Adaptador de presión de la vía aérea de 22 mm (M/F) con pantalla	2	
Tubo de 1/8 pulgada de diámetro interno x 1/4 pulgada de diámetro externo	96 inches	





Accesorios opcionales

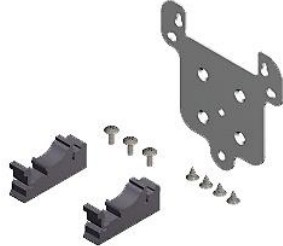
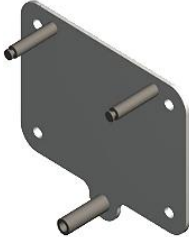



Accesorios de la serie 5300

Descripción del elemento	Número de pieza de TSI®	Imagen
Extremos de tubos ISO de 22 mm M/15 mm F de la serie 5300 (2)	5300-22MM	
Extremos de tubo de 1/2 pulgada de la serie 5300 (2)	5300-05IN	
Extremos de tubos ISO de 15 mm de la serie 5300 (2)	5300-15MM	
Extremos de tubo de 3/4 pulgada de la serie 5300 (2)	5300-075IN	
Extremos de tubo NPT de 3/8 pulgada de presión alta de la serie 5300 (2)	5300-375NPT	
Tapas de la serie 5300 (2)	5300-EC	

Descripción del elemento	Número de pieza de TSI®	Imagen
Collares de la serie 5300 (2)	5300-C	
Kit de presión alta de la serie 5300	5300-HPK	
Presión alta del filtro de entrada de la serie 5300	5300-IF-HP	

Accesorios universales de la serie 5000

Descripción del elemento	Número de pieza de TSI®	Imagen
Soporte de sobremesa de la serie 5000	5000-TTS	
Cable de alimentación y comunicaciones USB-C a USB-A de la serie 5000 con un cierre de tornillo (6 ft)	5000-USB-LOCK	
Cable USB-RS232 de la serie 5000 con convertidor de módem nulo	5000-RS232	
Kit de montaje para pared de la serie 5000	5000-WMK	

Descripción del elemento	Número de pieza de TSI®	Imagen
Kit de riel DIN para montaje en pared de la serie 5000	5000-WMDRK	
Montaje para pared de la serie 5000 - Solo placa trasera	5000-WMBP	
Montaje para pared de la serie 5000 - Solo placa del medidor	5000-WMMP	
Riel DIN para montaje en pared serie 5000 - Solo pinzas (2)	5000-WMDRC	
Estuche transportador de lujo de la serie 5000	5000-DCC	
Software de PC FLO-Sight™ (Versión avanzada)	5000-PC-ADV	Consulte el capítulo 7 para obtener más información.

(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

Configuración del medidor

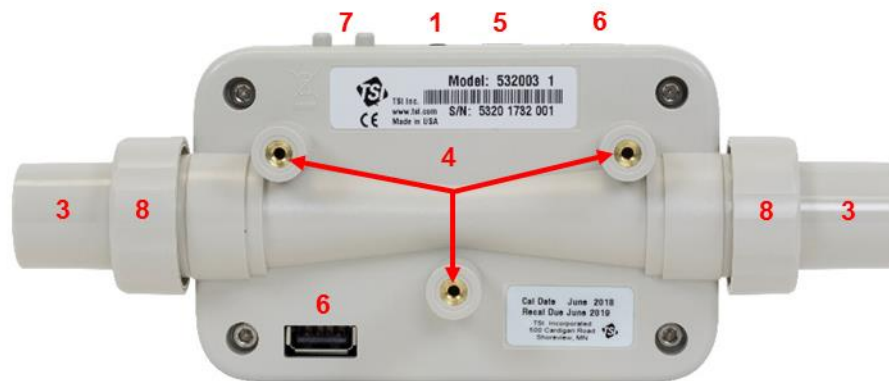
Descripción general del instrumento

Multimedidor de flujo de gas de caudal bajo de la serie 5300

Parte delantera del medidor



Parte posterior del medidor



1. Botón de encendido (Encendido/Apagado)	5. Puerto de alimentación/comunicaciones USB-C
2. Pantalla táctil en color*	6. Puertos de comunicaciones USB-A (2)
3. Extremos de tubo intercambiables	7. Puertos de presión diferencial (solo los modelos 5310 / 5320 / 5330)
4. Inserción de montaje (tamaño de rosca M3)	8. Collares

* la pantalla táctil es resistiva y responde a la presión aplicada.

Suministro de energía

El multimedidor de la serie 5300 puede alimentarse a través del cable de alimentación y comunicaciones USB-C a USB-A desde el puerto USB-C del medidor a: 1) la fuente de alimentación universal de la serie 5000, 2) una computadora o 3) una fuente alternativa compatible con USB que puede proporcionar 5 VCC.



Fuente de alimentación: 5,0 VCC \pm 5 %, 500 mA máximo

Cable hub USB

Algunos puertos USB de la computadora no pueden alimentar lo suficiente al medidor. Es posible que el medidor no se encienda o que se encienda, pero no pueda completar el proceso de inicio.

Si no puede encender el medidor desde la computadora, conéctelo a través del cable hub USB proporcionado. Para ello, conecte el cable de alimentación USBC-A al cable hub USB, conecte el cable hub al puerto USB A de la computadora y conecte el otro extremo del cable USBC-A al puerto USB-C que se encuentra en la parte superior del medidor.

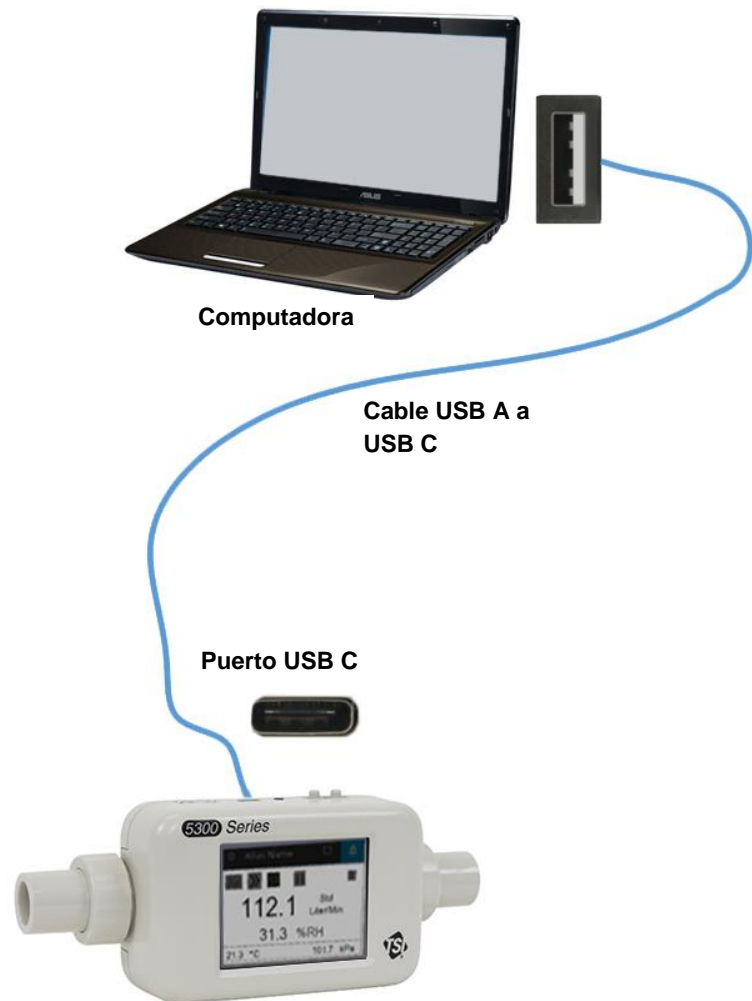
Comunicaciones

Cable USB-C a USB-A

Además de suministrar energía, el cable USB-C a USB-A de la serie 5000 (5000-USBC-A) proporciona comunicación directa entre el multimedidor y una computadora. El gráfico de la derecha muestra el esquema de conexión.

Puede visualizar mediciones en tiempo real y controlar su medidor a través del software de PC FLO-Sight™ o a través de un programa alternativo como HyperTerminal® o PuTTY mediante comandos ASCII.

Para obtener más información, consulte *el manual del software de PC FLO-Sight™* o *el manual del conjunto de comandos ASCII de la serie 5200/5300*.



® HyperTerminal® es una marca registrada de Hilgraeve, Incorporated

Cable USB-A a RS232

Para comunicarse en serie, puede comprar el kit de cable serial opcional USB-A a RS-232 (5000-RS232) que consiste en un cable de conexión en serie USB-A a RS-232 y un convertidor de módem nulo. El cable se puede conectar desde cualquier puerto USB-A en el medidor. Consulte la imagen abajo para conectar el multimetro a través de RS-232.

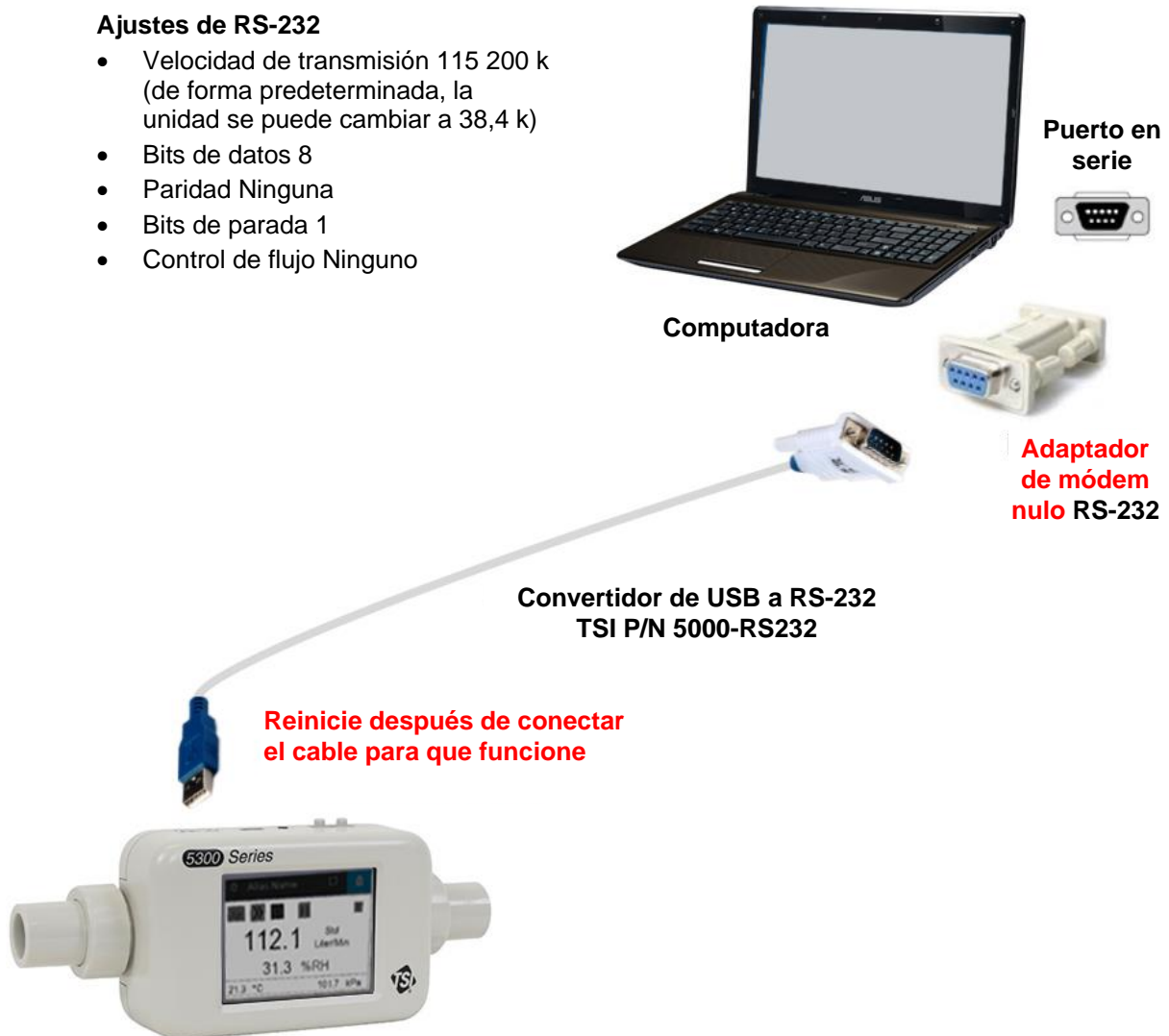
NOTA

El multimetro debe reiniciarse después de conectar el adaptador y el cable para cargar el controlador.

Una vez conectado el cable y reiniciado el medidor, puede comunicarse en serie con los comandos ASCII que se encuentran en el Manual de conjunto de comandos ASCII de la serie 5200/5300.

Ajustes de RS-232

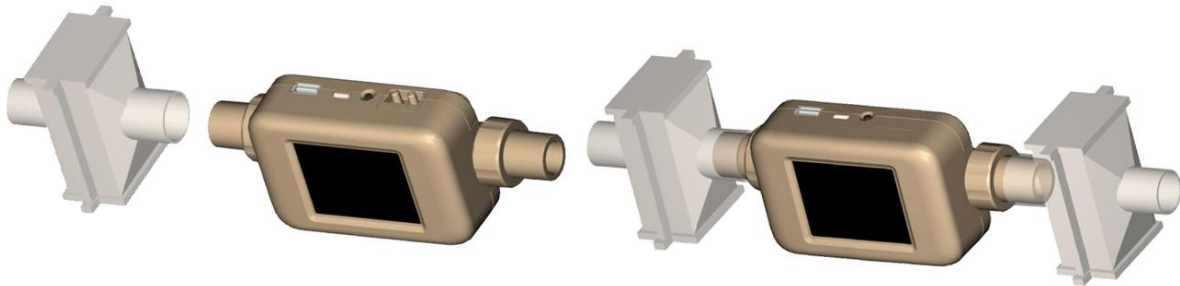
- Velocidad de transmisión 115 200 k (de forma predeterminada, la unidad se puede cambiar a 38,4 k)
- Bits de datos 8
- Paridad Ninguna
- Bits de parada 1
- Control de flujo Ninguno



Conectar el filtro de entrada

Los multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 tienen un sensor de flujo térmico expuesto que es muy sensible al material y a las partículas extrañas dentro del flujo de gas. TSI® suministra filtros de entrada tanto para aplicaciones de presión baja como de presión alta y recomienda que estos filtros se utilicen en todo momento mientras se realizan pruebas con el instrumento. Después de conectar el filtro de entrada, conecte el tubo de flujo al lado de entrada del filtro.

Si está midiendo un flujo de gas bidireccional y está preocupado por la presencia de material o partículas extrañas que entran en el flujo desde cualquiera de los lados de la configuración de la prueba, TSI® recomienda que se coloque un filtro de entrada a ambos lados del medidor.



PRECAUCIÓN

Utilice siempre un filtro en la entrada del medidor de flujo. Si no se filtra el flujo de gas, se puede cambiar la calibración o dañar el sensor de forma permanente.

NOTA

La conexión de un segundo filtro o tubo de entrada al lado de salida del multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 generará contrapresión. En general, reduzca la contrapresión en el medidor para mantener la mayor precisión posible.

Consulte el [Anexo A](#) para conocer la caída de presión generada mediante la conexión de los filtros de entrada que se suministraron al multimedidor de la serie 5300, además de especificaciones adicionales.

Cambiar extremos de tubos

El multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 incorpora extremos de tubos intercambiables que puede configurar con facilidad sin necesidad de herramientas especiales ni accesorios adicionales. Siga las instrucciones paso a paso que se indican abajo para retirar y reemplazar los extremos del tubo del multimedidor de flujo de gas de la serie 5300.

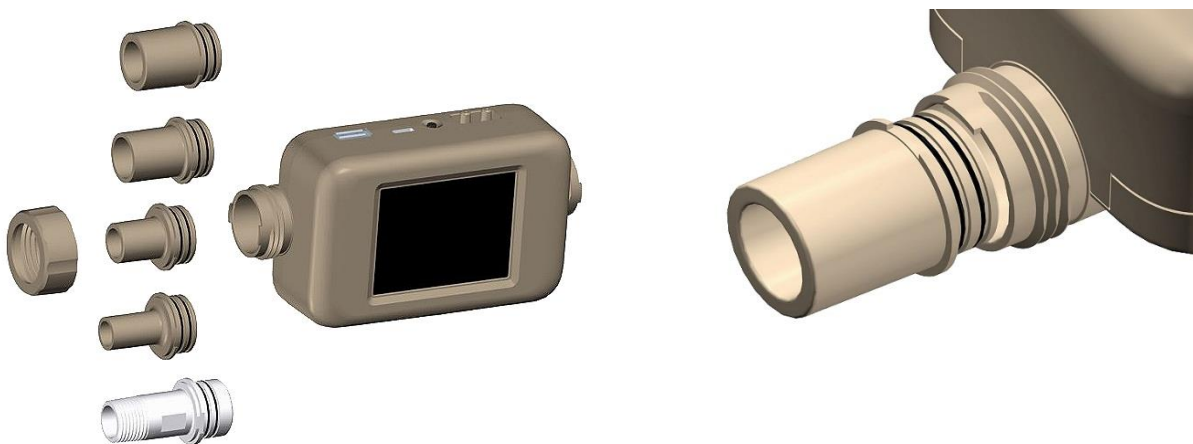
NOTA

Los extremos de los tubos de multimedidor de caudal bajo de la serie 5200 y de multimedidores de caudal alto de la serie 5300 no son intercambiables.

Paso 1: Desenrosque y retire los collares y, luego, retire los extremos de tubos sacándolos del medidor.



Paso 2: Seleccione el tamaño deseado de los extremos de tubos e ingréselos en el medidor mientras alinea la muesca antirrotación del extremo de tubos con la pestaña del medidor.



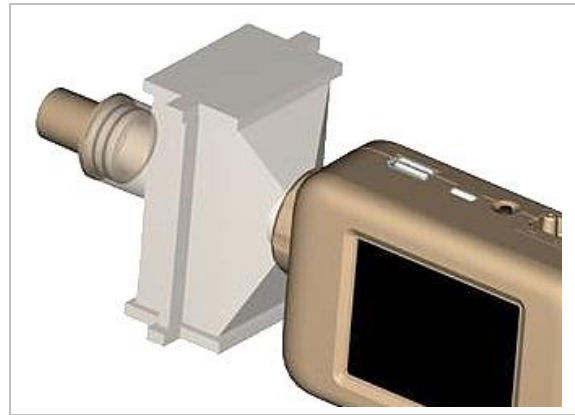
Paso 3: Después de alinear los extremos de tubos en el medidor, deslice los collares de nuevo y ajústelos girándolos hacia la derecha.

NOTA

Póngase en contacto con TSI® si le gustaría obtener especificaciones para diseñar sus propios extremos de tubo personalizados.

Usar extremos de 0,5 pulgada o 15 mm pulgadas

Cuando se utiliza un medidor de la serie 5300 con adaptadores de extremo de tubos de 0,5 pulgada o 15 mm, si el filtro está conectado como se muestra a la derecha, no es necesario realizar ninguna otra acción.



Si los extremos de tubos de 0,5 pulgada o 15 mm están conectados directamente al instrumento, debe seleccionar el interruptor de dos posiciones "Using 0.5 inch or 15 mm ends" (Usar extremos de 0,5 pulgada o 15 mm) en la pantalla Settings (Ajuste) del medidor.

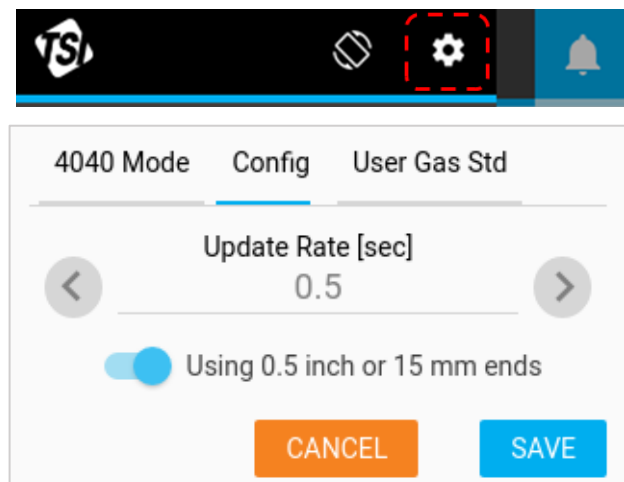


NOTA

El multimedidor de flujo de la serie 5300 seguirá midiendo dentro de las especificaciones de precisión publicadas, incluso si no se sigue esta recomendación, si se selecciona el interruptor de dos posiciones con esta configuración se garantiza la medición de flujo más precisa.

Para encontrar este interruptor de dos posiciones, haga clic en el botón **Settings** (Ajuste) del encabezado Menu (Menú).

1. Seleccione la pestaña Config (Configuración).
2. Haga clic en el botón Edit (Editar).
3. Haga clic en el interruptor de dos posiciones.
4. Seleccione **Save** (Guardar).



Kit de medición de presión baja

TSI® incluye un kit de medición de presión baja (5300-LPMK) para utilizar la medición de baja presión diferencial disponible en los modelos 5310, 5320 y 5330. El kit se incluye de forma completa con los accesorios de presión para vías aéreas y los tubos necesarios para conectar el circuito de respiración o de prueba del multimedidor de flujo. Consulte abajo las instrucciones para conectar los kits de medición de baja presión a la serie 5300.

NOTA

TSI® no requiere que estos kits se utilicen para realizar mediciones de presión diferencial, pero los suministra simplemente como conveniencia.

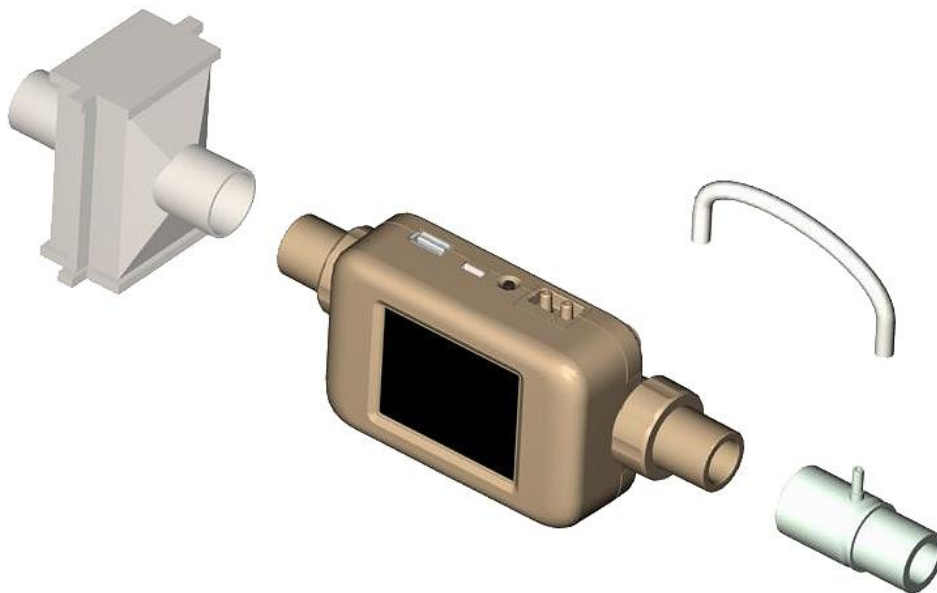
Kit de medición de presión baja de la serie 5300 (5300-LPMK)

Configuración estándar: Extremos de tubos ISO de 22 mm (2)

Paso 1: Localice y sujete un adaptador de presión de la vía aérea de 22 mm al extremo de los tubos laterales de salida del multimedidor de la serie 5300 con la punta hacia arriba.

Paso 2: Mida y corte una longitud de tubería y conéctela desde la punta del adaptador de presión de la vía aérea al puerto (+) del multimedidor.

Paso 3: Conecte un filtro (5300-IF-LP) al extremo de los tubos laterales de entrada del multimedidor.



Configuración alternativa: 15 mm, extremos de tubos de 3/4 pulgada o 1/2 pulgada

Paso 1: Retire los collares y los extremos de los tubos del multimedidor y, luego, vuelva a atornillar los collares.

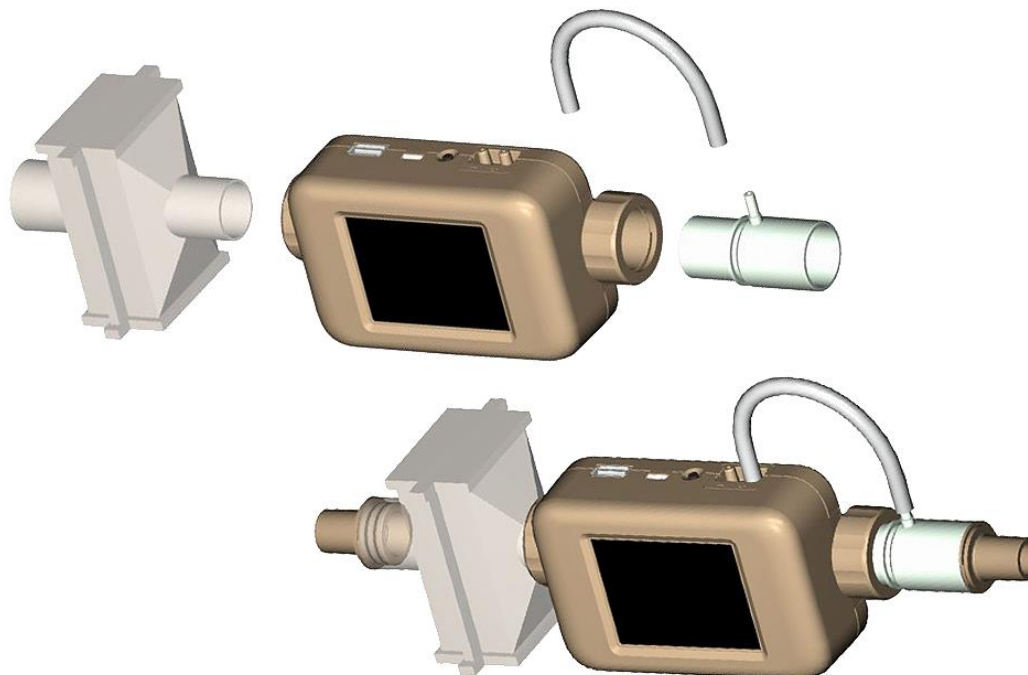
Paso 2: Inserte el adaptador de presión de la vía aérea en el lado de salida del multimedidor en dirección inversa con la punta hacia arriba.



Paso 3: Mida y corte una longitud de tubería y conéctela desde la punta del adaptador de presión de la vía aérea al puerto (+) del multimedidor.

Paso 4: Inserte el filtro de entrada (5300-IF-LP) proporcionado con el kit de accesorios estándar en el lado de entrada del multimedidor en dirección inversa.

Paso 5: Inserte extremos de tubos alternativos en la entrada del filtro y en el lado de salida del adaptador de presión de la vía aérea.



(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

Funcionamiento del medidor



PRECAUCIÓN

Los medidores de flujo de TSI® no son dispositivos médicos según la FDA 510k y, en ningún caso, deben utilizarse para medir la respiración humana.

Introducción

Botón de encendido

El multimedidor puede encenderse automáticamente una vez que se suministra energía. Si el medidor no se enciende automáticamente, pulse el botón de encendido situado en la parte superior del medidor y la unidad **SE ENCENDERÁ**. Para **APAGAR** el instrumento, mantenga presionado el botón Power (Encendido) durante 5 segundos.

Inicialización y preparación

El multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 tarda aproximadamente 40 segundos en iniciarse y prepararse. Durante este período, se mostrará una pantalla de inicio de TSI®. Una vez completado este proceso, el multimedidor de flujo comenzará a mostrar las mediciones y los usuarios podrán operar por completo el medidor. No se necesita tiempo adicional para preparar el medidor.

Pantalla táctil

Los medidores de la serie 5300 utilizan una pantalla táctil LCD a color de 2,8 pulgadas para facilitar la visualización y la operación. La pantalla táctil es resistiva y responde a la presión de un dedo, un lápiz óptico u otro instrumento. La pantalla táctil del multimedidor de flujo se puede utilizar con guantes.

Parámetros de medición

El multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 mide la tasa de flujo, el volumen de flujo, la temperatura, la presión absoluta, la presión diferencial baja (solo en los modelos 5310, 5320, 5330) y la humedad relativa (solo los modelos 5320 y 5330). Todas las mediciones realizadas por el multimedidor de la serie 5300 son fáciles de encontrar por NIST.

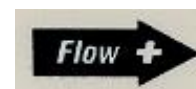
Medición de flujos

Los multimedidores de flujo de gas de la serie 5300 incorporan el sensor de película de platino patentado de TSI®, diseñado para medir flujos de gas con alta precisión y tiempo de respuesta rápido, a la vez que minimizan la caída de presión. Las mediciones de flujo son bidireccionales y, dependiendo del modelo, se pueden seleccionar para medir aire, oxígeno, mezclas de aire y oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono. Los datos de medición de flujo están disponibles en el medidor, a través del software de PC FLO-Sight™ o a través de comandos ASCII.

Orientación del medidor

Aunque la serie 5300 puede medir el flujo en ambas direcciones, TSI® recomienda que el flujo pase por el medidor de izquierda a derecha, ya que ésta es la orientación en la que se calibró el medidor. Hay una flecha impresa en la parte inferior del medidor como referencia.

El Flujo que se mide en esta dirección se mostrará como positivo mientras que el flujo que se mide en dirección inversa se mostrará como negativo.



Para obtener la máxima precisión de flujo con flujos bajos, TSI® también recomienda que el medidor se ejecute en una orientación horizontal.

Medición de temperatura

Los multimeditores de la serie 5300 tienen un transductor de temperatura independiente en el tubo de flujo para medir y mostrar la temperatura del gas. El sensor de temperatura también se utiliza para la compensación de temperatura de la tasa de flujo y para convertir el flujo de unidades estándar a volumétricas. Los datos de medición de temperatura están disponibles en el medidor, a través del software de PC FLO-Sight™ o a través de comandos ASCII.

NOTA

A tasas bajas de flujo, la temperatura interior del tubo de flujo aumentará debido al calor generado por el sensor de flujo térmico. Este efecto es normal y la temperatura del gas entrante se medirá una vez que se reanude el flujo.

Medición de presión absoluta

Los multimeditores de la serie 5300 miden la presión absoluta o barométrica cerca de la salida de la ruta de flujo. Esta medición de presión es necesaria para convertir el flujo estándar en flujo volumétrico. Los datos de medición de presión absoluta están disponibles en el medidor, a través del software de PC FLO-Sight™ PC o a través de comandos ASCII.

Medición de presión diferencial baja

Los modelos 5310, 5320 y 5330 de los multimeditores de flujo de gas tienen la capacidad de medir la presión diferencial, también conocida como presión del circuito de respiración. El diferencial de presión de flujos se puede medir en el medidor o en cualquier punto del circuito. Los datos de medición de baja presión están disponibles en el medidor, a través del software de PC FLO-Sight™ o a través de comandos ASCII. Cuando se combina con la presión absoluta, se pueden utilizar lecturas de baja presión para calcular un flujo volumétrico en un punto remoto del sistema. Consulte el [Anexo D](#) para obtener más información sobre Mediciones de flujo remoto.

Medición de humedad relativa

Los modelos 5320 y 5330 del multimetedor de flujo de gas incluyen un sensor de humedad relativa cerca de la entrada de la trayectoria de flujo. Además de proporcionar una medición de humedad, las lecturas del sensor se utilizan para compensar el flujo de aire por los efectos de humedad y proporcionar una medición equivalente del flujo de gas seco. Los datos de medición de humedad relativa están disponibles a través del medidor, el software de PC FLO-Sight o mediante comandos ASCII.

NOTA

La compensación de humedad no se aplica a los flujos de gas de oxígeno o dióxido de carbono.

Medición de volumen

Los multimeditores de flujo de gas de la serie 5300 miden el volumen total integrando el flujo a lo largo del tiempo. Esta es una medición calculada y realizada por el multimetedor y se controla mediante activaciones. Puede ajustar el inicio y la finalización de las activaciones para las mediciones de volumen mediante la tasa de flujo, la presión absoluta o la presión diferencial baja.

Consulte el tema [“Volumen y activaciones”](#) en el capítulo 4 de este manual para obtener más información sobre la activación y las mediciones de volumen. Para los modelos 5310, 5320 y 5330, puede establecer activaciones y realizar mediciones de volumen a través del medidor o con el software de PC FLO-Sight™. Las mediciones de volumen están disponibles a través de comandos ASCII para todos los modelos de la serie 5300.

Medición del totalizador

Todos los multimedidores de flujo de gas de la serie 5300 incluyen una función de totalizador que mide el volumen total mediante la integración del flujo a lo largo del tiempo. Esta es una medición calculada por el medidor y funciona como un total actualizado. El recuento del totalizador comienza automáticamente cuando se enciende el medidor independientemente de si se muestra o no el parámetro del totalizador. Puede restablecer el recuento del totalizador a cero dentro del medidor. Las mediciones del totalizador se pueden visualizar en el medidor y en el software de PC FLO-Sight™.

Unidades de medida

El multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 permite elegir unidades seleccionables por el usuario entre las opciones de medición para todos los parámetros de medición disponibles. Las unidades de medida se pueden configurar directamente a través del medidor o con el software de PC FLO-Sight™. Consulte [“Configurar el medidor”](#) en el capítulo 4 para obtener instrucciones sobre el cambio de unidades.

La tabla abajo describe las unidades predeterminadas y las unidades opcionales seleccionables por el usuario para cada parámetro de medición.

Medida	Unidades predeterminadas de fábrica	Unidades opcionales seleccionables por el usuario
Flujo	Litros por minuto (l/min)	Pies cúbicos por minuto (ft ³ /min)
Estándar de gas de flujo	Estándar (Std)	Volumen (Vol) Real (Act) Remoto (Rem)
Temperatura	Grados Celsius (°C)	Grados Fahrenheit (°F) Kelvin (K)
Presión absoluta	Kilopascales (kPa)	Pascales (Pa) Hectopascales (hPa) Milibares (mbar) Libras por pulgada cuadrada (PSI) Pulgadas de agua (inH ₂ O) Centímetros de agua (cmH ₂ O) Milímetros de mercurio (mmHg)
Presión baja (solo los modelos 5310/5320/5330)	Centímetros de agua (cmH ₂ O)	Pascales (Pa) Hectopascales (hPa) Kilopascales (kPa) Milibares (mbar) Libras por pulgada cuadrada (PSI) Pulgadas de agua (inH ₂ O) Milímetros de mercurio (mmHg)
Humedad relativa (solo los modelos 5320 y 5330)	Porcentaje de humedad relativa (% de RH)	Punto de rocío a temperatura en grados C (TdpC) Punto de rocío a temperatura en grados F (TdpF)

Medida	Unidades predeterminadas de fábrica	Unidades opcionales seleccionables por el usuario
Volumen	Litros (l)	Mililitros (ml) Pies cúbicos (ft ³)
Totalizador	Litros (l)	Mililitros (ml) Pies cúbicos (ft ³)

Tipo de gas

La serie 5300 tiene la capacidad de medir aire, nitrógeno, oxígeno, mezcla de aire y oxígeno o dióxido de carbono según el modelo. Los modelos de los medidores de flujo con calibración de aire también incluyen la corrección de nitrógeno como opción de tipo de gas. Puede seleccionar el tipo de gas que se va a medir en las calibraciones de gas disponibles en el medidor. El tipo de gas se puede ajustar directamente en el medidor, a través del software de PC FLO-Sight™ o a través de comandos ASCII.

Números de modelo basados en la calibración de gas

	Solo aire	Aire, O ₂ y mezcla de aire/O ₂	Aire, CO ₂	Solo O ₂	Solo CO ₂
Serie 5300	5300-1	5300-2	5300-3	5300-4	5300-5

Configuración del medidor

El multimetedor de la serie 5300 le permite seleccionar los parámetros de medición que se van a mostrar, las unidades de medida y el tipo de gas que se va a medir directamente desde la pantalla táctil del medidor.

Hay una opción para bloquear el medidor que impide que cambie los ajustes de medición directamente desde la pantalla Meter Home (Inicio del medidor). La función de bloqueo está desactivada de forma predeterminada para que los ajustes de medición se puedan cambiar libremente.

Si la función de bloqueo está activada, debe desbloquear el medidor antes de que pueda realizar cambios en los ajustes de medición en la pantalla Meter Home (Inicio del medidor). Puede bloquear y desbloquear la pantalla a través del propio medidor, pero la función de bloqueo solo se puede activar y desactivar a través del software de PC FLO-Sight™.

Consulte "[Configurar el medidor](#)" en el capítulo 4 para obtener instrucciones paso a paso sobre la configuración del medidor a través de la pantalla táctil. Se pueden configurar ajustes adicionales mediante el software FLO-Sight™ o con comandos ASCII.

Registro de datos

Los multimeditores de la serie 5300 pueden guardar los datos de medición en la memoria interna, que se puede exportar para la visualización y el análisis. Los modelos 5310, 5320 y 5330 permiten configurar parámetros de registro e iniciar sesiones de registro de datos directamente desde el medidor. Consulte "[Registro de datos](#)" en el capítulo 4 para obtener instrucciones sobre cómo registrar datos a través del medidor. El registro de datos también se puede realizar con la versión avanzada del software para computadora FLO-Sight para todos los modelos de la serie 5000. Consulte el Manual del software de PC FLO-Sight para obtener más información.

La tabla abajo muestra las configuraciones de registro de datos predefinidas que están disponibles en el medidor y especifica el número de puntos de muestra recopilados para cada configuración. Un campo en blanco indica que la configuración no está disponible en la pantalla táctil. Por ejemplo, el cuadro para una Test Length (Duración de prueba) de 1 segundo y un Sample Time Intervals (Intervalo de tiempo de muestreo) de 100 ms está en blanco y, por lo tanto, no está disponible en el medidor.

Configuraciones de registro predefinidas y puntos de muestra

Muestra Intervalo de tiempo	Duraciones de la prueba							
	1 s	5 s	15 s	1 min	10 min	1 hora	5 horas	24 horas
1 ms	1000	5000	15000					
5 ms	200	1000	3000					
100 ms		50	150	600				
1 segundo				60	600	3600		
5 segundos					120	720	3600	
1 minuto						60	300	1440
5 minutos						12	60	288

NOTA

Los intervalos de tiempo de muestra y las longitudes de prueba se pueden personalizar con el software de PC FLO-Sight™.

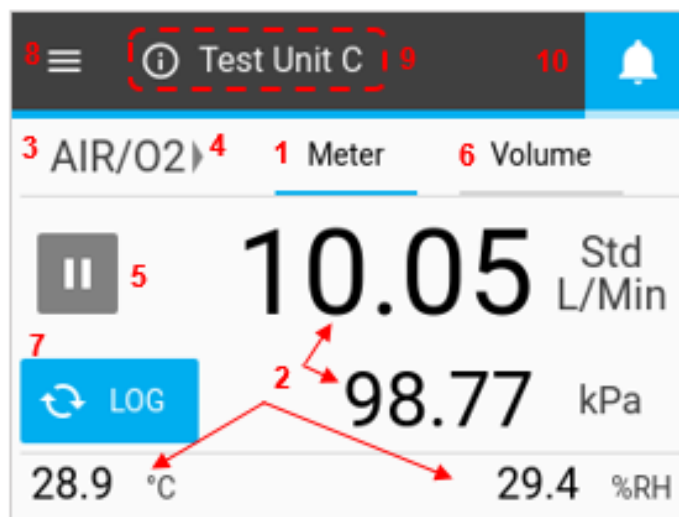
(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

Navegación con pantalla táctil

Descripción general de pantalla

Pantalla Meter Home (Inicio del medidor)

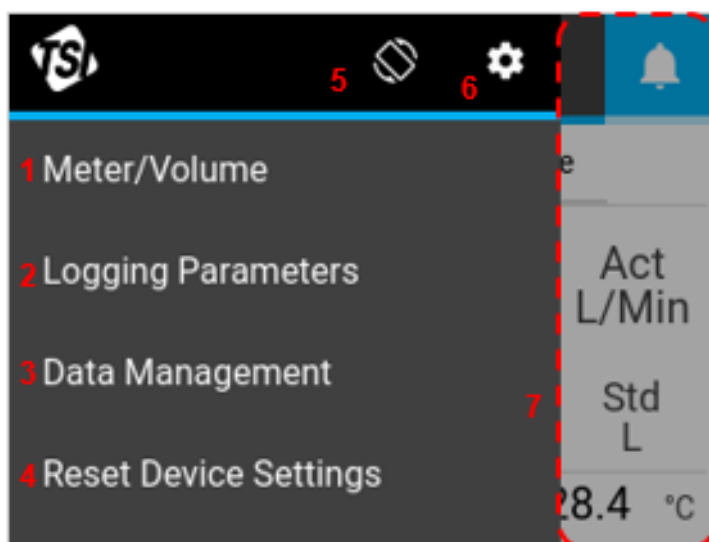
Con el arranque, se cargará la pantalla de inicio del medidor. La pantalla de inicio es donde visualizará datos en tiempo real para varias mediciones, interactuará con la pantalla y realizará cambios en el medidor a través del menú de ajustes.



1. Pestaña de inicio del medidor	6. Pestaña volumen y activaciones*
2. Lecturas de medición	7. Botón de datos de registro *
3. Tipo de gas	8. Pantalla desplegable de menú
4. Indicador de dirección de flujo	9. Nombre e información del dispositivo
5. Botón Pause Display (Pausar la visualización)	10. Indicador de alertas

* Disponible solo en los modelos 5310, 5320 y 5330

Pantalla Menu (Menú)

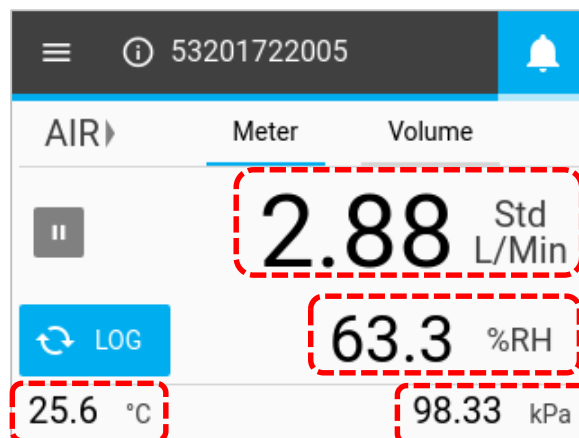


1. Dirigirse a la pantalla Meter Home (Inicio del medidor)	5. Girar la pantalla 180°
2. Configurar los parámetros de registro *	6. Menú de ajustes
3. Gestión de datos *	7. Pulsar en cualquier lugar fuera del menú para cerrar la pantalla del menú
4. Restablecer los ajustes del dispositivo	

* Disponible solo en los modelos 5310, 5320 y 5330

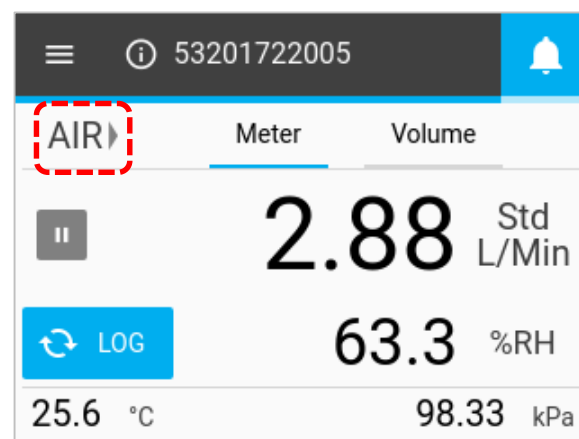
Medidas

En la pantalla de inicio se pueden mostrar simultáneamente hasta cuatro parámetros de medición. Puede configurar los campos para que muestren los parámetros de medición disponibles y para cambiar las unidades de medida.



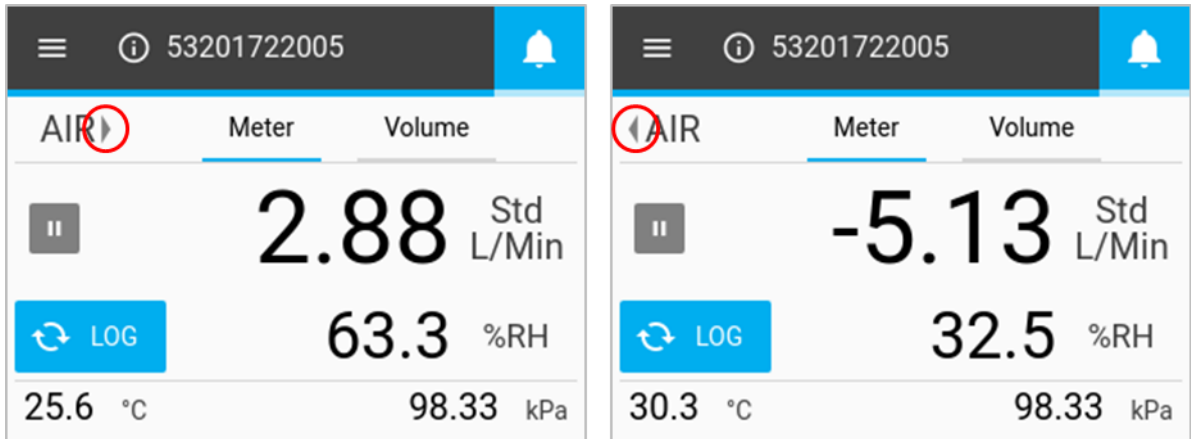
Tipo de gas

La pantalla Meter Home (Inicio del medidor) muestra la calibración de gas activa para el multimedidor de flujo. Algunos modelos pueden calibrarse para un solo gas, mientras que otros pueden calibrarse para medir varios gases. El tipo de gas se puede cambiar después de desbloquear el medidor para configurarlo. Consulte ["Configurar el medidor"](#) en el capítulo 4 para obtener instrucciones sobre cómo cambiar el tipo de gas.



Indicadores de dirección de flujo

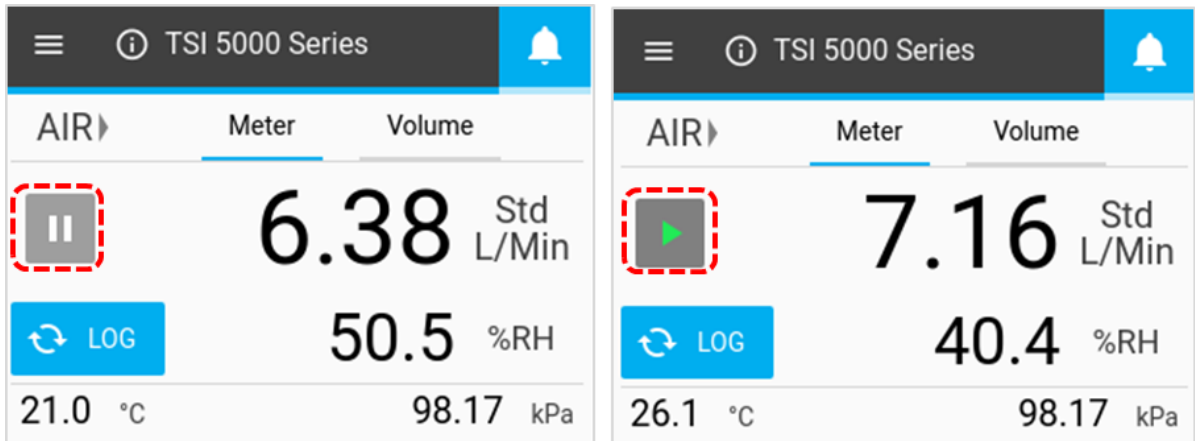
A ambos lados del campo "Type of Gas" (Tipo de gas), las flechas apuntan en la dirección del flujo de gas a través del medidor y equivalen a cambios en la dirección del flujo. En el modo bidireccional predeterminado, el flujo que pasa de izquierda a derecha → a través del medidor se muestra como positivo. El flujo que se mueve de derecha a izquierda ← a través del medidor se muestra como negativo. Si el flujo es cero, no se mostrará ninguna flecha indicadora.



Visualización de pausa y reproducción

El botón **Pause** (Pausa) se utiliza para detener la actualización de la pantalla. Cuando se pulsa el botón **Pause** (Pausa), los valores de medición existentes permanecerán fijos en la pantalla. El medidor continuará realizando mediciones mientras está en pausa y pausar la pantalla no afecta a ninguna sesión activa del registro de datos.

Cuando está en pausa, el icono del botón cambiará a un icono verde de reproducción y la función de visualización se desactivará (estará en gris). Presione en cualquier lugar de la pantalla para volver a activar la función de visualización. Para desactivar la pausa de la pantalla y reanudar las actualizaciones de la pantalla, pulse el botón **Play** (Reproducir).

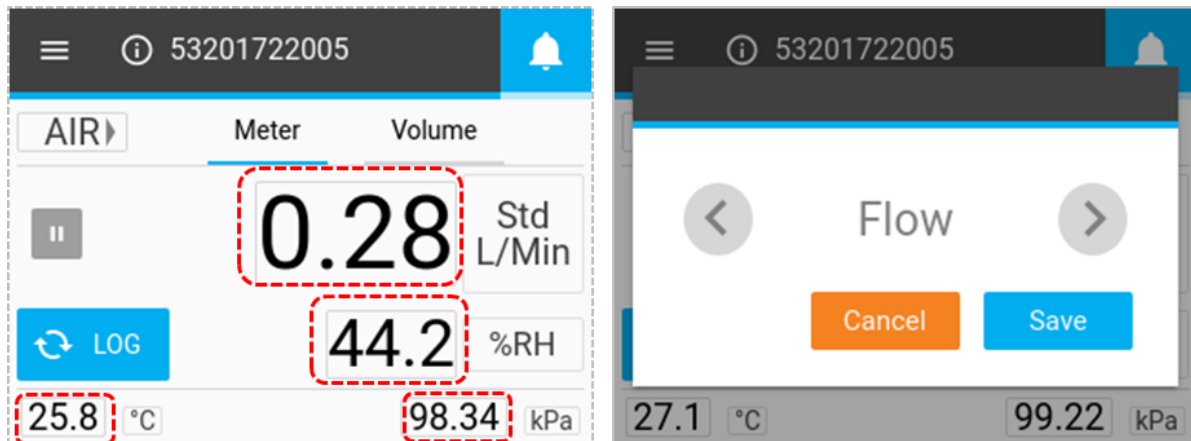


Configurar el medidor

En la pantalla Meter Home (Inicio del medidor) puede cambiar los parámetros de medición, las unidades de medida y el tipo de gas que se va a medir. Se pueden realizar cambios en la pestaña **Meter** (Medidor) y en la pestaña **Volume** (Volumen) si está disponible.

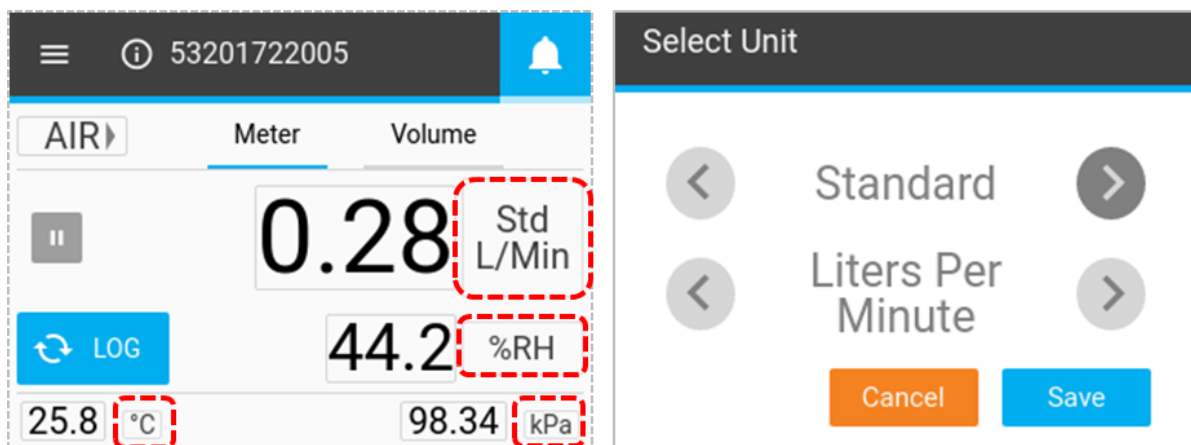
Parámetros de medición

Presione un campo de valor, utilice las flechas de desplazamiento para seleccionar un parámetro y haga clic en **Save** (Guardar).



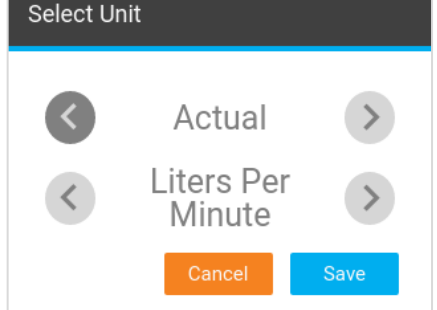
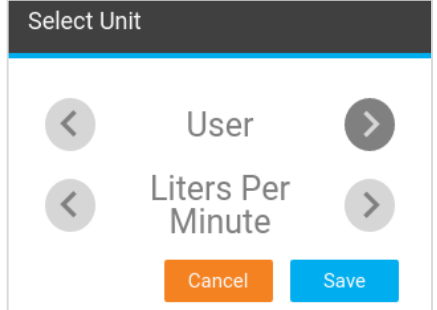
Unidades de medida

Presione un campo de unidades, utilice las flechas de desplazamiento para seleccionar las unidades deseadas y haga clic en **Save** (Guardar).



Condiciones del flujo

Cuando se selecciona **Flow** (Flujo) como parámetro de medición, tiene la opción de seleccionar cómo se calcula y se muestra la medición de flujo. Estas opciones están disponibles en el cuadro de diálogo **Select Unit** (Seleccionar unidad) que aparece cuando se presiona el campo **Units of Measurement** (Unidades de medida) para una medición de flujo.

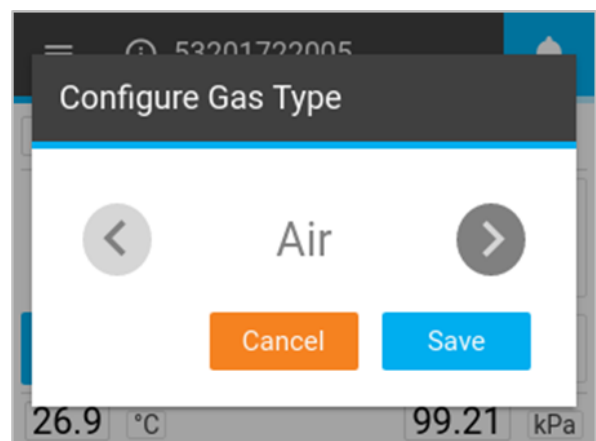
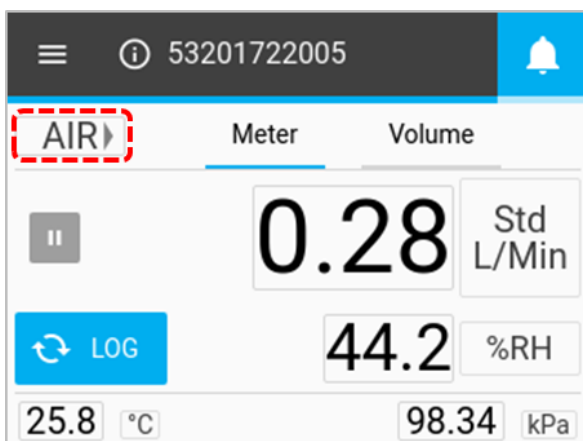
Standard (Estándar)	Este es la tasa de flujo a la que el aire se mueve si la temperatura y la presión se encuentran en condiciones estándar. Para los instrumentos de TSI®, las condiciones estándar se definen en 21,1 °C (70 °F) y 101,3 kPa (14,7 psia).	
Actual (Real)	Esto utiliza la temperatura y la presión real del gas para suministrar la tasa de flujo volumétrica. Este es el verdadero flujo de volumen del gas que sale del medidor de flujo.	
User (Usuario)	Este factor le permite aplicar sus propias condiciones de temperatura y presión al flujo de gas. Puede especificar estas condiciones con el software de PC FLO-Sight™.	
Remote (Remoto)	Esta opción permite calcular la tasa de flujo volumétrico en un punto remoto del sistema mediante las mediciones de la presión absoluta y la presión diferencial. Consulte el Anexo D para obtener más información sobre Mediciones de flujo remoto.	

Tipo de gas

Presione el campo del tipo de gas, utilice las flechas de desplazamiento para seleccionar el tipo de gas y haga clic en **Save** (Guardar).

NOTA

Si se selecciona una mezcla de aire y oxígeno, el medidor asigna una mezcla de oxígeno al 21 %. La concentración de oxígeno se puede personalizar a través del software de PC FLO-Sight™ PC.



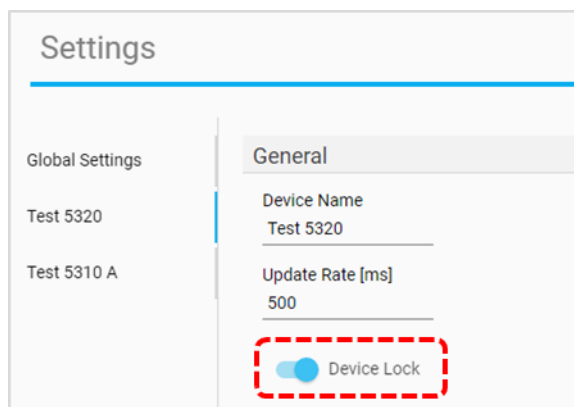
Bloquear el medidor

Hay una opción para bloquear el medidor que impide que cambie los ajustes de medición directamente desde la pantalla Meter Home (Inicio del medidor). Con la función de bloqueo está activada, debe desbloquear el medidor antes de que pueda realizar cambios en los ajustes de medición en la pantalla Meter Home (Inicio del medidor).

Puede bloquear y desbloquear la pantalla a través del propio medidor, pero la función de bloqueo solo se puede activar y desactivar a través del software de PC FLO-Sight™. La función de bloqueo está desactivada de forma predeterminada para que los ajustes de medición se puedan cambiar libremente.

Activar el bloqueo del medidor

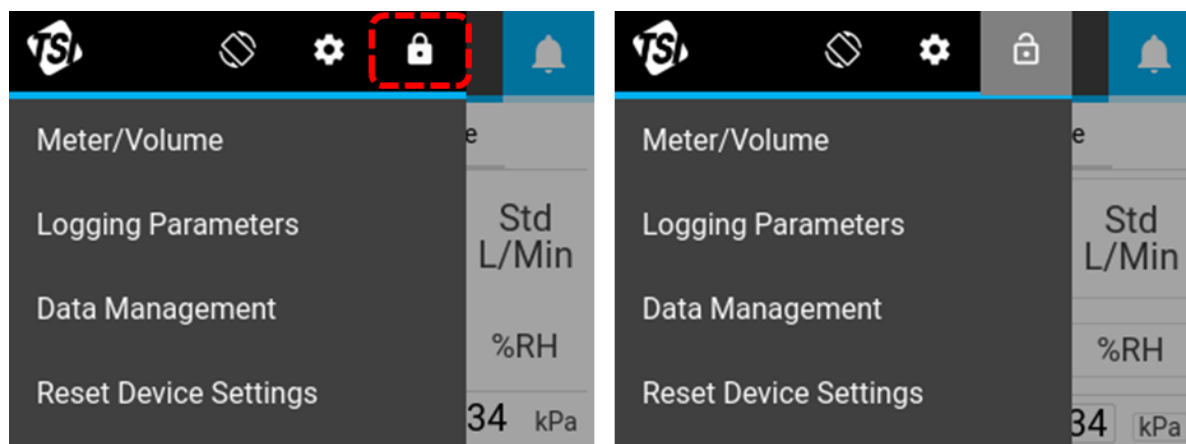
Para activar la función de bloqueo, conecte el medidor al software de PC FLO-Sight™, haga clic en el icono del menú del software y seleccione **Settings** (Ajustes). Asegúrese de que el dispositivo que desea configurar está seleccionado, presione el botón **Edit** (Editar), haga clic en el interruptor de dos posiciones **Device Lock** (Bloqueo del dispositivo) y presione **Save** (Guardar). El medidor se bloqueó y no podrá cambiar los parámetros de medición, las unidades de medida ni el tipo de gas sin desbloquear primero el medidor.



Desbloquear y bloquear el medidor

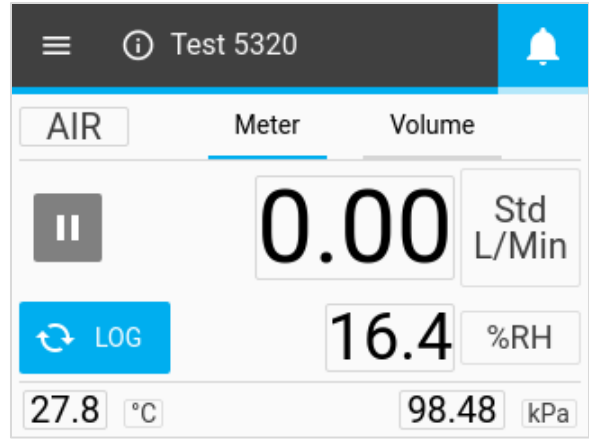
Una vez activada la función de bloqueo a través del software para computadora FLO-Sight™, aparecerá un icono de bloqueo en el encabezado Menu (Menú) del multimetro de flujo. Ahora debe desbloquear el medidor antes de poder configurar los ajustes de medición en la pantalla Meter Home (Inicio del medidor).

Para desbloquear el medidor, seleccione la lista desplegable **Menu** (Menú) en la pantalla de inicio y, luego, seleccione el icono **Lock** (Bloquear) en el encabezado de Menu (Menú). Una vez desbloqueado, el icono de bloqueo cambiará por un icono de bloqueo abierto y podrá cambiar libremente los ajustes de medición en la pantalla Meter Home (Inicio del medidor).



Con el medidor desbloqueado, vuelva a la pantalla Meter Home (Inicio del medidor) seleccionando **Meter/Volume** (Medidor/volumen) en el menú. Los campos desbloqueados para su configuración en la pantalla Meter Home (Inicio del medidor) estarán en un cuadro gris.

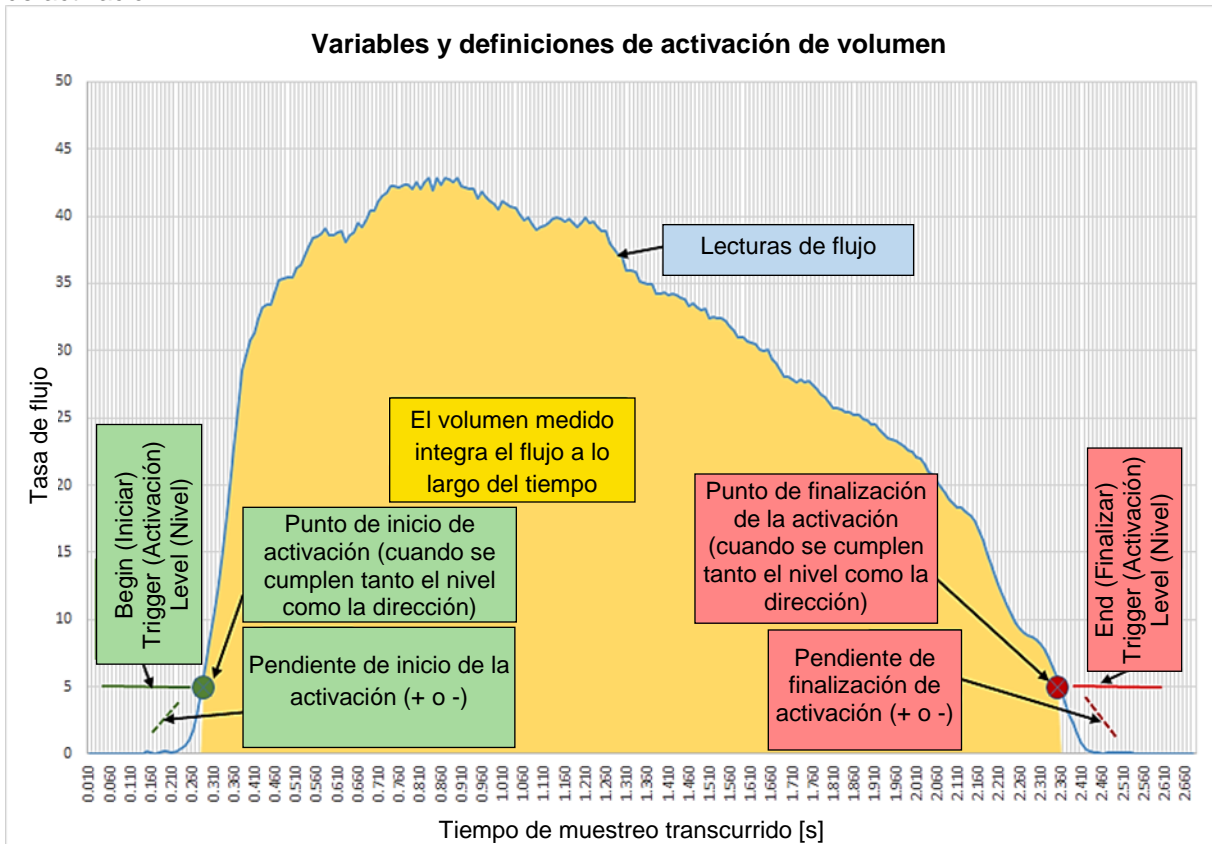
El medidor permanecerá desbloqueado y abierto para cambios hasta que lo bloquee. Para bloquear el medidor y restringir los cambios a la pantalla Meter Home (Inicio del medidor), desplácese hacia la lista desplegable Menu (Menú) y presione el icono **Lock** (Bloquear). Una vez bloqueado, el icono de bloqueo cambiará a cerrado de nuevo y ya no podrá cambiar los ajustes de medición en la pantalla Meter Home (Inicio del medidor).



Volumen y activaciones

El volumen es una medición calculada que integra el flujo a lo largo del tiempo y se controla mediante activaciones. Esta función está disponible a través del medidor solo para los modelos 5310, 5320 y 5330 y se encuentra en la pestaña **Volume** (Volumen) del medidor. Puede controlar las mediciones de volumen seleccionando el parámetro de activación, el modo de activación y los valores de inicio y finalización de activación.

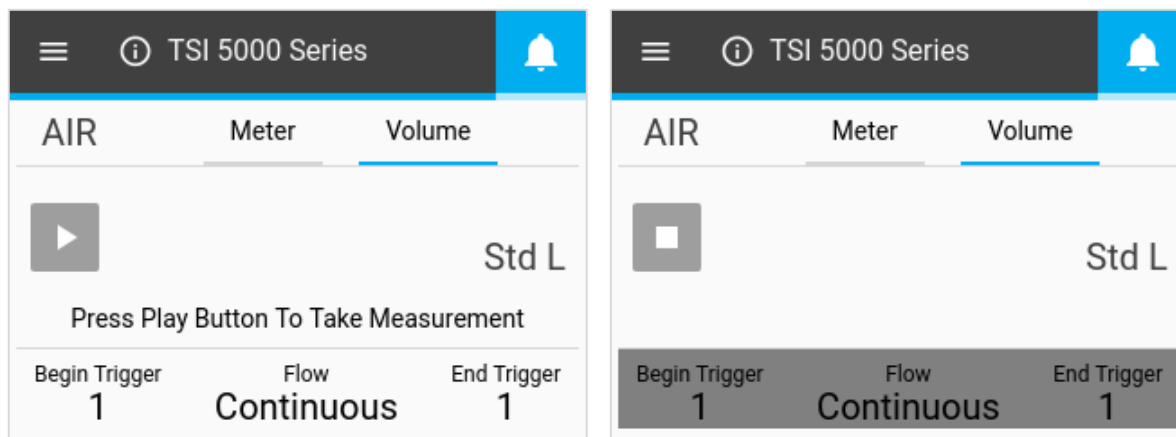
El siguiente gráfico muestra conceptualmente cómo se mide el volumen entre dos niveles de activación.



Configurar activaciones

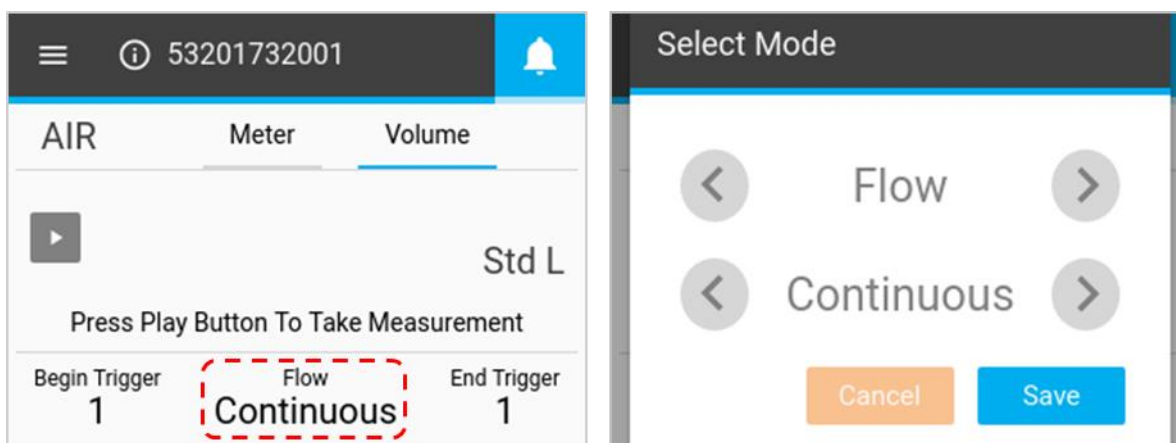
El medidor debe detenerse para editar los ajustes de activación. En la pestaña **Volume** (Volumen), asegúrese de que el medidor está detenido (se muestra a la izquierda) y presione el campo que desea editar.

Si una medición de volumen está activa (se muestra a la derecha), pulse el botón **Stop** (Detener) para cancelar la medición y permitir que se realicen modificaciones en los ajustes de activación.



Seleccionar modo

Con la pantalla de volumen detenida, presione los campos centrales para abrir el cuadro de diálogo Select Mode (Seleccionar modo). En esta pantalla puede elegir el Parámetro de activación (Flow [Flujo], Absolute Pressure [Presión absoluta] o Low Differential Pressure [Presión diferencial baja]) y el Modo de prueba (Single [Único] o Continuous [Continuo]). Utilice las flechas para desplazarse por las opciones de selección y haga clic en **Save** (Guardar) para finalizar.



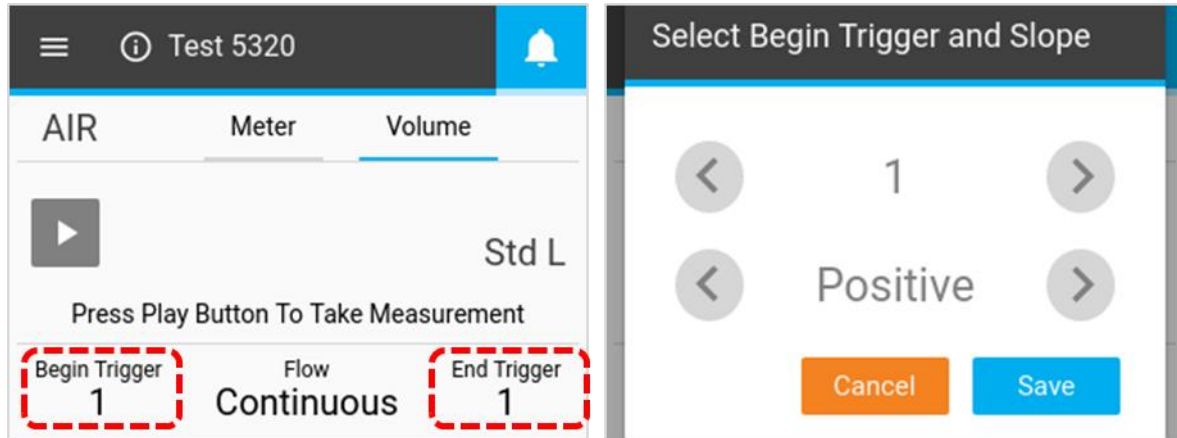
Parámetro de activación	Flow (Flujo), Absolute Pressure (Presión absoluta), o Low Pressure (Presión baja)
Test Mode (Modo de prueba)	Single o Continuous (único o continuo)

Single Test Mode (Modo de prueba única): Debe presionar el botón **Play** (Reproducir) antes de realizar cada medición de volumen.

Continuous Test Mode (Modo de prueba continua): El medidor realizará mediciones de volumen continuamente cada vez que se cumpla la condición de inicio de activación.

Iniciar/finalizar activaciones y pendiente

Con la pantalla de volumen detenida, presione los campos que desea editar. En las pantallas Select Trigger and Slope (Seleccionar activación y pendiente), puede seleccionar los valores Begin Trigger (Iniciar activación) o End Trigger (Finalizar activación) y Slopes (Pendientes) de las activaciones. Utilice las flechas para desplazarse y seleccionar Trigger Values (Valores de activación) y Slopes (Pendientes) de los valores Positive (Positivo) o Negative (Negativo). Una vez que los haya seleccionado, haga clic en el botón **Save** (Guardar).



Begin / End Trigger Values (Valores de inicio y finalización de activación)	Seleccione entre los valores disponibles
Begin / End Trigger Slopes (Pendientes de inicio/finalización de activación)	Positive (Positiva) o Negative (Negativa)

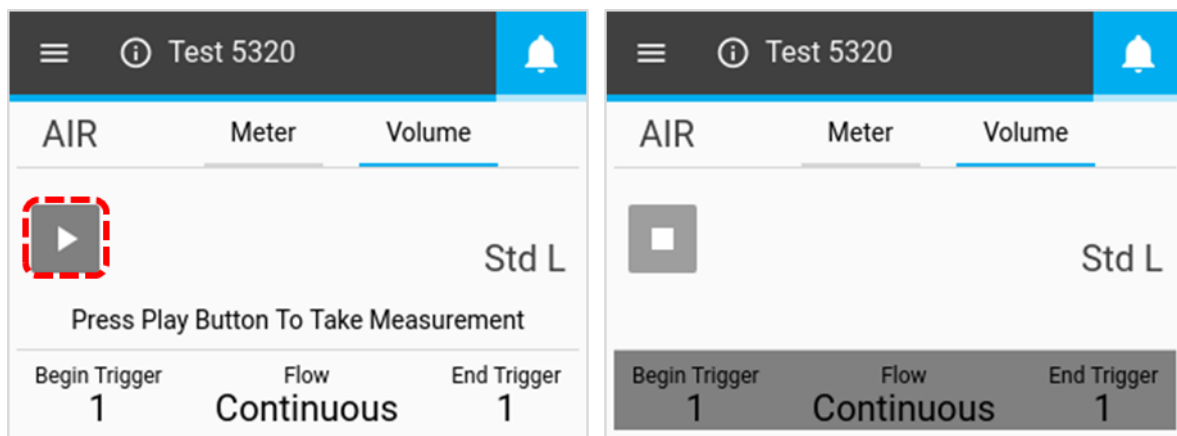
La pendiente de activación es la dirección de la lectura de medición del parámetro de activación a medida que pasa el valor de activación que usted definió. Una pendiente positiva es la lectura ascendente de las mediciones (p. ej., 1, 2, 3, 4) y una pendiente negativa son lecturas descendentes (p. ej., 4, 3, 2, 1).

Tenga en cuenta las opciones de volumen para comenzar y finalizar las activaciones. Estas opciones vienen establecidas como las opciones predeterminadas y no puede cambiarlas.

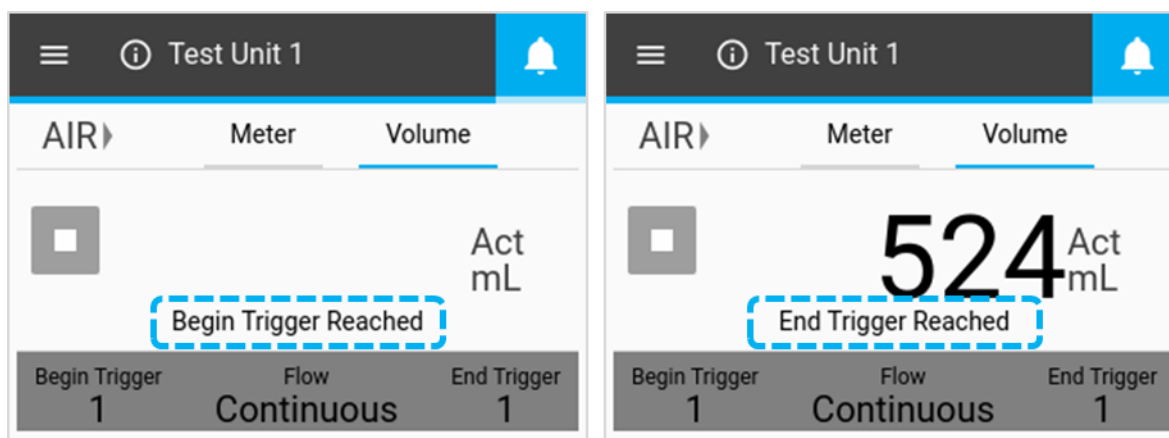
Trigger (Activación)	Unidades	Trigger Values (Valores de activación)
Flujo	Std l/min	+/- 0,1; 0,5; 1; 2; 3; 5; 7,5; 10; 20
Presión absoluta	kPa	90, 95, 98, 100, 102, 104, 107, 110
Presión diferencial baja	cmH ₂ O	+/- 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 10

Medir el volumen

Una vez guardados todos los ajustes, presione el botón **Play** (Reproducir) para bloquear los ajustes de activación y comenzar a realizar mediciones de volumen.



Una vez que el botón **Play** (Reproducir) esté presionado para realizar mediciones, el multimedidor le notificará en la pantalla cuando se llegue al Begin Trigger (Iniciar activación) y, luego, al End Trigger (Finalizar activación). Después de finalizar la activación, el medidor mostrará la medición de volumen calculada.

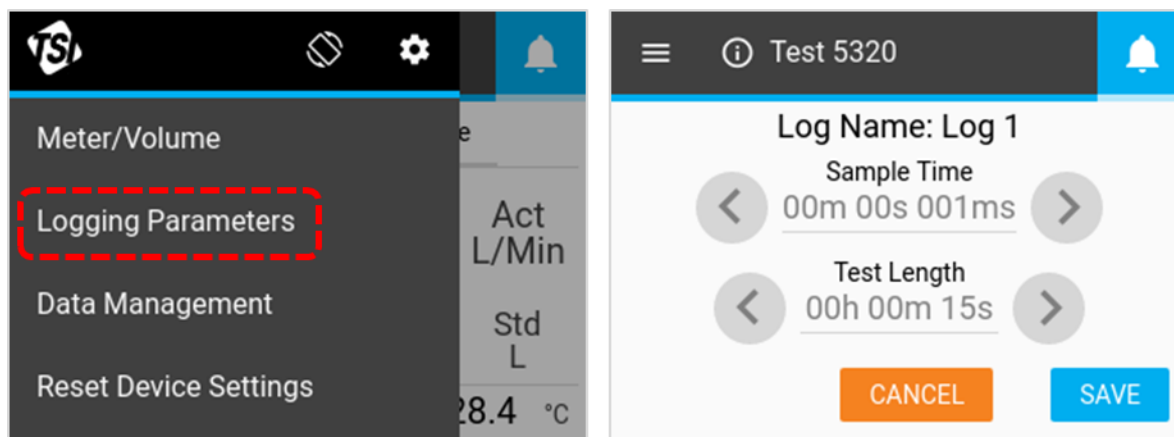


Registro de datos

Los modelos 5310, 5320 y 5330 permiten configurar parámetros de registro e iniciar sesiones de registro de datos directamente desde el multimedidor de flujo. En la pantalla Meter Home (Inicio del medidor) de estos modelos, aparecerá el botón Log (Registro). En la pantalla desplegable Menu (Menú), estos modelos mostrarán opciones para “**Logging Parameters**” (Parámetros de registro) y “**Data Management** (Gestión de datos)”.

Parámetros de registro

En la pantalla Meter Home (Inicio del medidor), pulse el botón **Menu** (Menú) y seleccione **Logging Parameters** (Parámetros de registro) en el menú desplegable. En la pantalla Logging Parameters (Parámetros de registro), utilice las flechas de desplazamiento para seleccionar Sample Time (Tiempo de muestra) (también conocido como frecuencia de muestreo) y Test Length (Longitud de prueba) para los registros de datos. El Log Name (Nombre del registro) se genera automáticamente para cada archivo de datos (p. ej., Log 1, Log 2, Log 3...). Después de seleccionar, haga clic en **SAVE** (Guardar).



Tiempo de muestreo

El tiempo de muestreo determina la frecuencia a la que el multimedidor de flujo almacenará los puntos de datos de medición. Todos los puntos de datos son el promedio de lecturas de 1 ms. Por ejemplo, una frecuencia de muestreo de 50 ms registraría 20 puntos de datos por segundo, y cada punto de datos consistiría en el promedio de 50 lecturas de un milisegundo.

Test Length (Duración de la prueba)

La duración de la prueba determina la duración de la sesión de registro de datos.

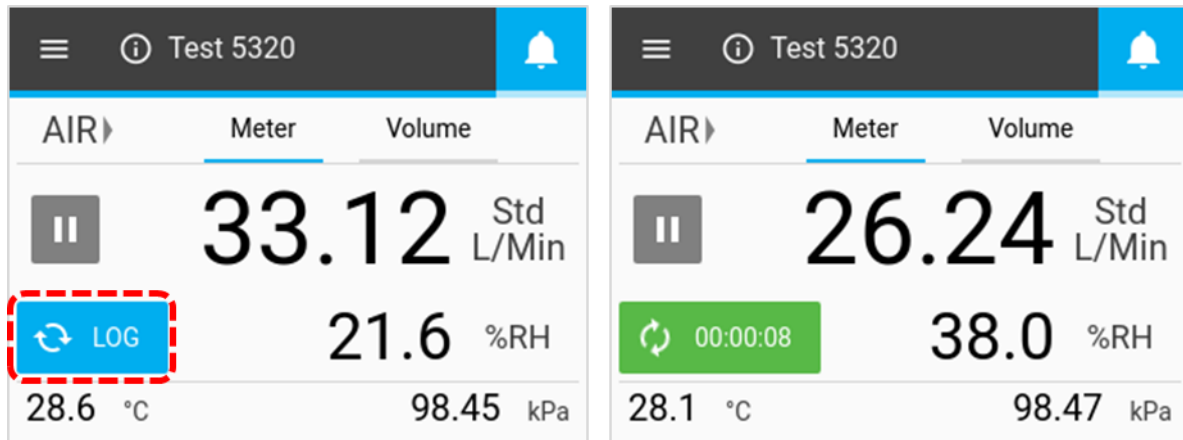
NOTA

Los campos Sample Time (Tiempo de muestreo) y Test Length (Longitud de prueba) están interrelacionados y cambiar la opción en uno puede cambiar la opción para el otro campo. Consulte la tabla "[Configuraciones de registro predefinidas y puntos de muestra](#)" en el capítulo 3 de este manual para obtener más información. Se pueden especificar tiempos de muestra personalizados y longitudes de prueba cuando se registran datos a través del software de PC FLO-Sight™.

Datos de registro

Para registrar los datos, presione el botón **LOG** (Registro) de la pantalla de inicio del medidor. Una vez presionado, el botón Log (Registro) se volverá verde y un reloj contará el tiempo de prueba. Una vez finalizada la sesión de registro, se creará un archivo de registro y el botón Log (Registro) volverá a su estado normal.

Para detener una sesión de registro de datos activa, pulse el botón verde de cuenta regresiva de registro de datos y seleccione **Stop** (Detener). No se crea ningún archivo de datos cuando se detiene una sesión de registro.



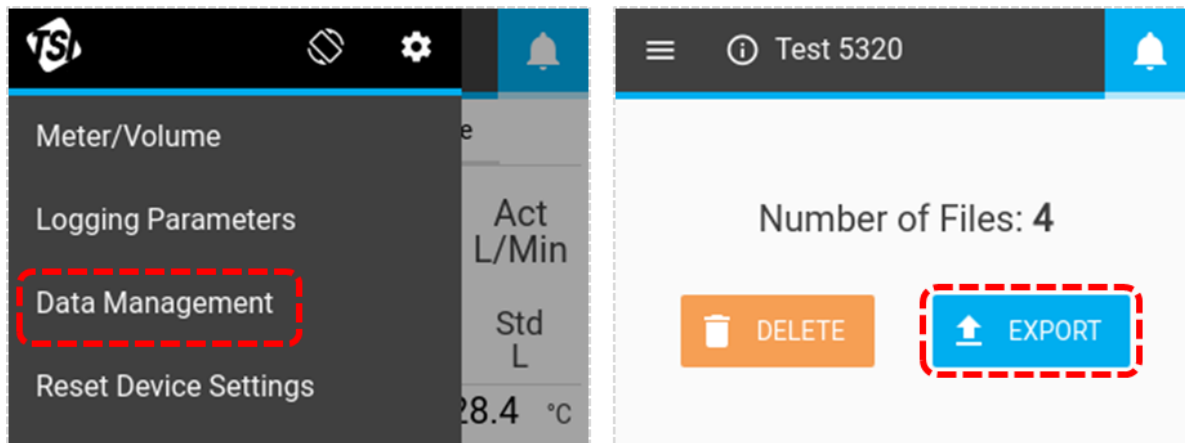
NOTA

El medidor registrará los datos de todos los parámetros de medición disponibles (sin incluir las mediciones del volumen o del totalizador), independientemente de lo que se muestre en la pantalla.

Exportar archivos de datos

Los datos registrados se guardan en la memoria interna del medidor y cada sesión de registro crea un archivo nuevo. Para exportar archivos de datos, inserte una unidad flash USB en cualquiera de los puertos USB-A del medidor, presione el botón **Menu** (Menú) en la pantalla de inicio del medidor y seleccione Data Management (Administración de datos) en el menú desplegable. La pantalla **Data Management** (Administración de datos) muestra el número de archivos de datos registrados almacenados en el medidor. Se puede almacenar un máximo de 20 archivos de registro de datos en el multimedidor de flujo.

Seleccione **EXPORT** (Exportar) para copiar todos los archivos de registro de datos almacenados en la unidad flash USB insertada.



Los archivos de registro de datos exportados se guardan en formato .csv. Una vez en la unidad flash, puede editar los nombres de archivo, transferir los archivos a otros dispositivos o eliminar los archivos, según su criterio. Además de las lecturas de medición, el archivo .csv (que se muestra abajo) contiene información sobre el medidor, los parámetros de registro de datos y las condiciones del gas.

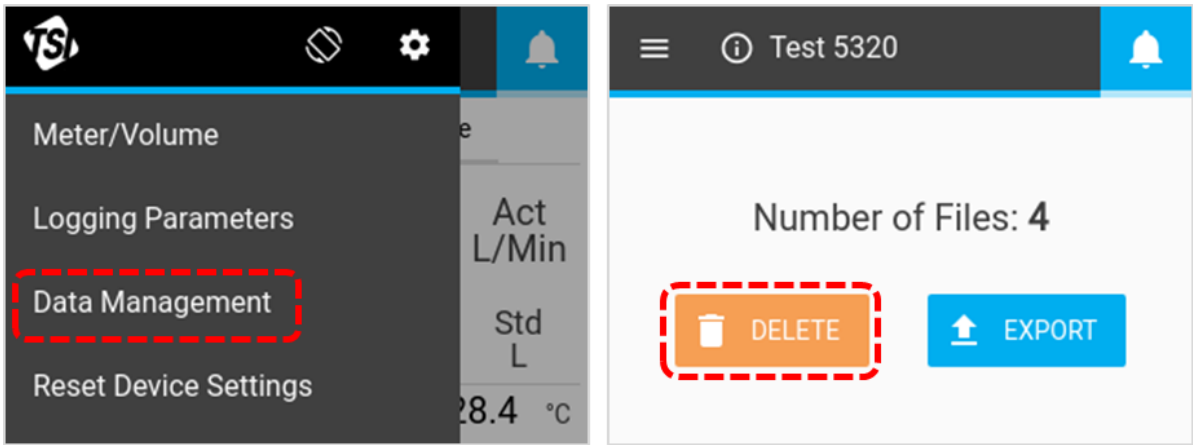
	A	B	C	D	E	F
1	Device Model	5320				
2	Serial Number	53201821003				
3	Device Name	53201821003				
4	Log Name	Log 1				
5	Gas Calibration	air				
6	Air/O2 Mixture	N/A				
7	Humidity Comp	Yes				
8	Bidirectional Flow	Yes				
9	User Gas Standard (Temp)	21.11				
10	User Gas Standard (Pres)	101.3				
11						
12	Time	Flow	Humidity	Temperature	Absolute Pressure	Low Pressure
13	[Second]	[Standard L/min]	[RH]	[C]	[kPa]	[cmH2O]
14	0.1	-0.0966	43.3785	31.101	98.3291	-0.0703
15	0.2	-0.0361	43.4023	31.0961	98.3485	0.0198
16	0.3	-0.0247	43.5093	31.0344	98.3743	-0.0732

Eliminar archivos de datos

Para eliminar los archivos de datos registrados, seleccione **Data Management** (Gestión de datos) en el menú desplegable y presione el botón **DELETE** (Eliminar). Esto eliminará todos los archivos del dispositivo; los archivos individuales no se pueden eliminar a través del medidor.

NOTA

La funcionalidad de gestión de datos adicional está disponible a través del software de PC FLO-Sight™.



Rotate Screen (Girar pantalla)

Puede girar la pantalla del multimetro de la serie 5300 para facilitar la visualización de las lecturas durante las configuraciones de prueba más desafiantes. El icono **Rotate Screen** (Girar pantalla) se encuentra en el encabezado de menú y, cuando se presiona, gira la pantalla del medidor 180 grados.

NOTA

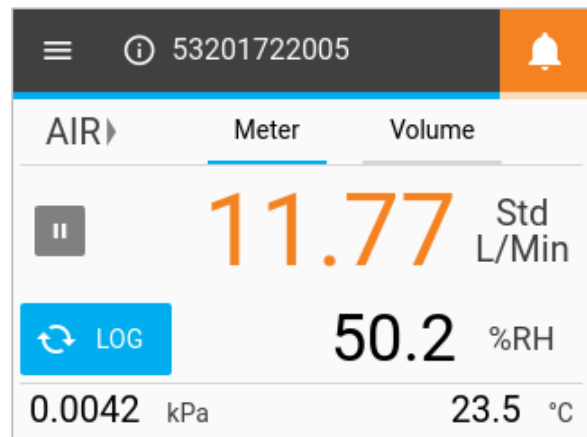
Los indicadores de flujo direccionales permanecerán sin cambios.



Alertas

El multimetro de flujo de la serie 5300 puede mostrar condiciones de alerta cuando se cumplen los umbrales establecidos por el usuario para un parámetro específico. Las alertas solo se pueden configurar a través de la versión avanzada del software de PC FLO-Sight™.

Cuando se llega a un umbral de alerta, el icono de campana del medidor se vuelve naranja. El valor del parámetro que causó la alerta también se volverá naranja. Cuando el umbral ya no se cumple, la alerta se detendrá y los colores cambiarán de nuevo a los normales.

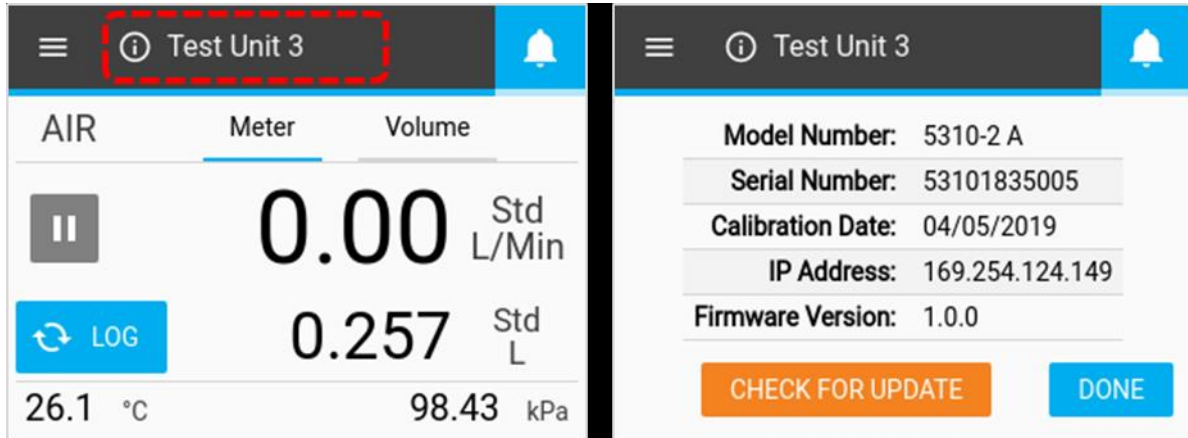


Información del medidor

Al pulsar el icono Information (Información) o Device Name (Nombre del dispositivo) en la pantalla de inicio se mostrará información sobre el medidor.

Nombre del dispositivo

El nombre del dispositivo se muestra en la barra de encabezado de la pantalla de inicio con el texto "TSI serie 5000" como texto predeterminado. El nombre del dispositivo solo se puede editar a través del software de PC FLO-Sight™. Seleccione el botón **DONE** (Listo) para volver a la pantalla de inicio.



Número de modelo

Este campo muestra el número de modelo del instrumento (p. ej., 5310). El número con guion es la calibración del gas del medidor (p. ej., -2 arriba indica una calibración de aire/O2). Habrá una letra o un número después del número con guion del modelo que representa la revisión de hardware (p. ej., "A" en la captura de pantalla arriba).

Número de serie

Este es el número de serie del medidor. La convención de nomenclatura es la siguiente:
5XXX YYWW XXX

5XXX =	Configuración del modelo (p. ej., 5320)
YY =	Año de fabricación
WW =	Semana de fabricación
XXX =	Número de unidad fabricada

Fecha de calibrado

Esta es la fecha en que TSI® calibró por última vez el instrumento. TSI® recomienda una calibración anual para todos los medidores de flujo.

Dirección IP

Cada multimedidor de flujo de la serie 5300 tendrá su propia dirección IP exclusiva. La dirección IP se puede utilizar para establecer la comunicación con una computadora y para comunicarse mediante comandos ASCII. Consulte el *Manual del conjunto de comandos ASCII de la serie 5200/5300* para obtener más información sobre la comunicación con comandos ASCII.

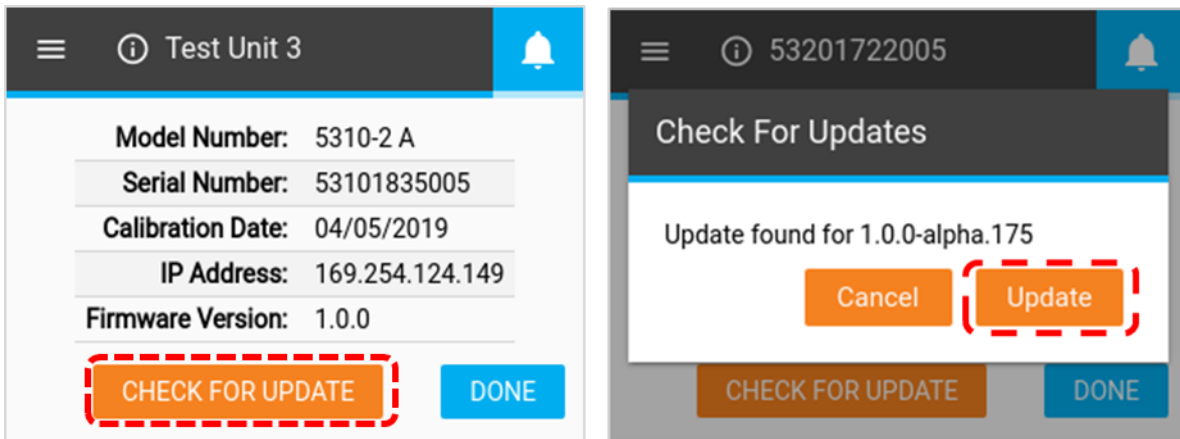
Versión de firmware

Este campo muestra la versión de firmware actual que está utilizando el multimedidor de flujo. Las actualizaciones de firmware se pueden cargar a través del puerto USB-A del medidor. El botón **Check for Update** (Buscar actualización) de la pantalla de Información del medidor se utiliza para cargar actualizaciones de firmware desde una unidad USB insertada.

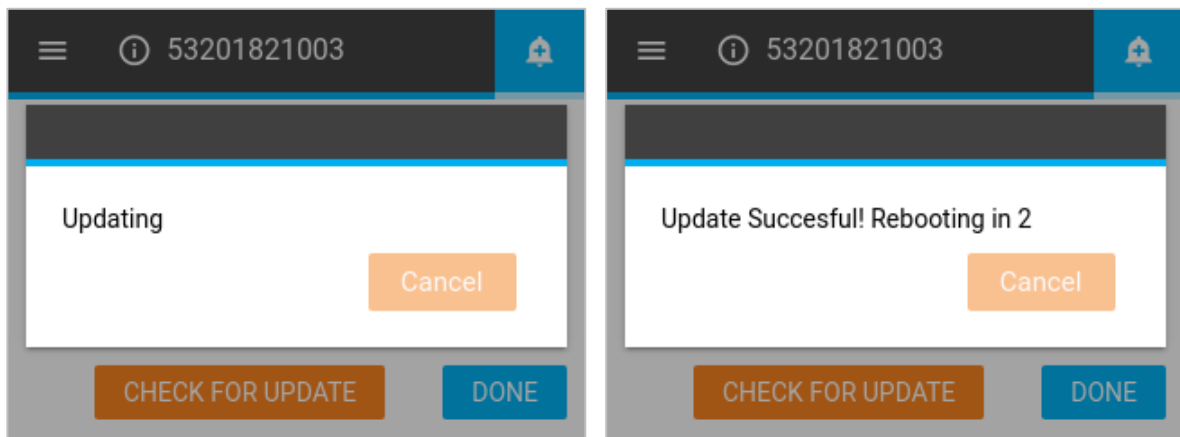
Actualizar firmware

TSI® puede publicar regularmente actualizaciones de firmware para la serie 5000. Estos recursos de actualización se pueden descargar de www.tsi.com y, luego pueden instalarse en el multimetro de flujo. Las instrucciones adicionales para descargar archivos estarán disponibles en el momento en que se publiquen las actualizaciones.

Cuando haya una actualización disponible, guarde el archivo en una unidad flash USB e inserte la unidad en cualquiera de los puertos USB-A del medidor. Espere un segundo después de insertar la unidad flash para que el medidor la reconozca y, luego, seleccione el botón **CHECK FOR UPDATE** (Comprobar actualización) en la pantalla Meter Information (Información del medidor). Si se encuentra una actualización, aparecerá el mensaje **"Update found..."** (Se encontró actualización...). Haga clic en el botón Update (Actualizar) para cargar la actualización del firmware.

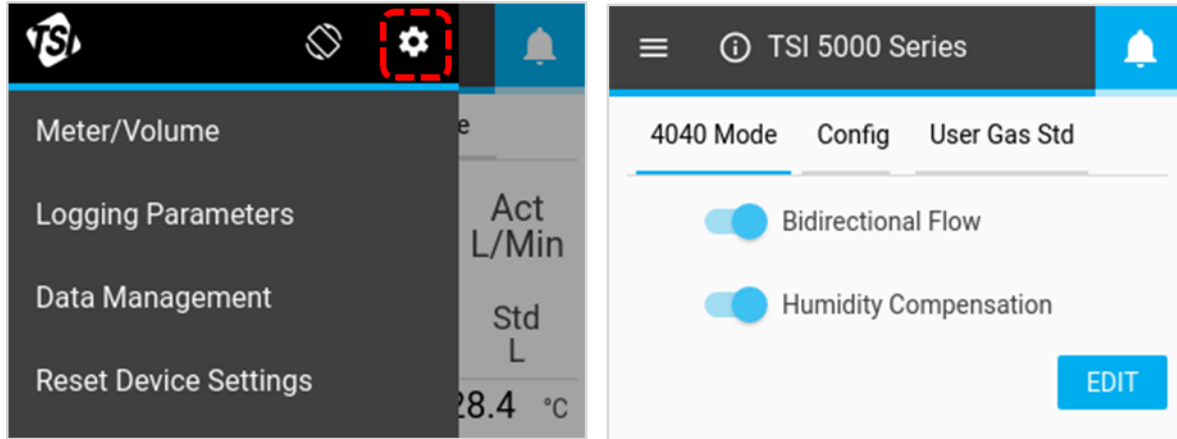


Espere varios minutos para que el medidor actualice su firmware. Una vez finalizado, aparecerá brevemente un mensaje **"Update Successful!"** (¡Actualización exitosa!) y el medidor se reiniciará automáticamente. Después de reiniciar, el medidor estará listo para usarlo. Si el medidor no se inicia después de la actualización del firmware, es posible que sea necesario reiniciar el instrumento.



Ajustes del dispositivo

En la pantalla Device Settings (Ajustes del dispositivo), puede ver y editar ajustes del dispositivo, como flow control (control de flujo), humidity compensation (compensación de humedad), display update rate (tasa de actualización de pantalla) y gas standard conditions (condiciones estándar del gas). Abra la pantalla Device Settings (Ajustes del dispositivo) desplazándose hasta la pantalla Menu (Menú) y presionando el icono con forma de engranaje en la barra del encabezado. La pantalla Device Settings (Ajustes del dispositivo) tiene de tres pestañas: [4040 Mode](#), [Config](#) y [User Gas Std](#).

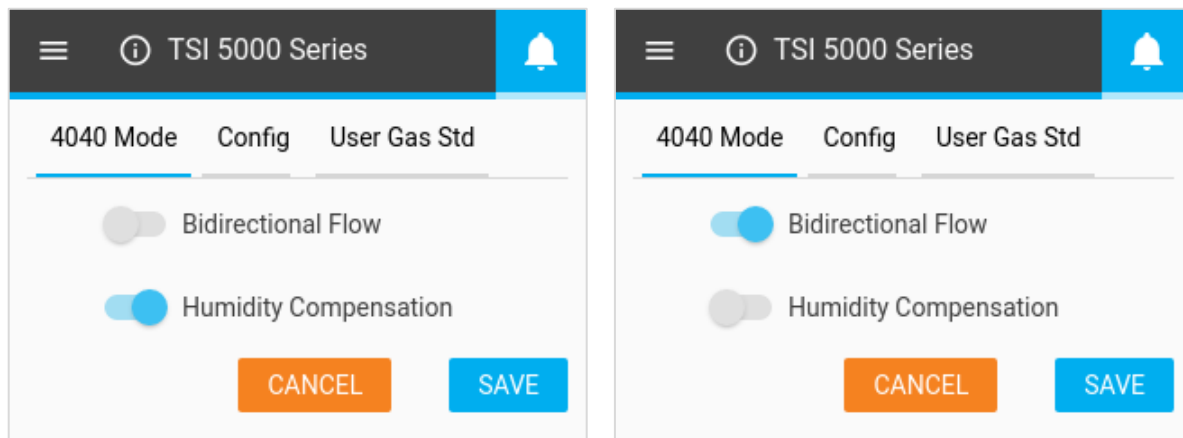


Modo 4040

En la pestaña "**4040 Mode**" (Modo 4040) en el ajuste del dispositivo, puede desactivar las funciones Bidirectional Flow y Humidity Compensation (Flujo bidireccional y Compensación de humedad), regresando el multimedidor de flujo a un estado similar al multimedidor de flujo de la serie 4000. Para desactivar cualquiera de estas funciones, seleccione el botón **EDIT** (Editar) y luego haga clic en la función que desea desactivar. El botón se deslizará hacia la izquierda y se desactivará. Presione el botón **SAVE** (Guardar) para guardar los cambios.

Si desactiva Bidireccional Flow, el multimedidor de flujo mostrará y registrará todos los flujos, independientemente de su dirección, como positivos con → un indicador direccional de izquierda a derecha.

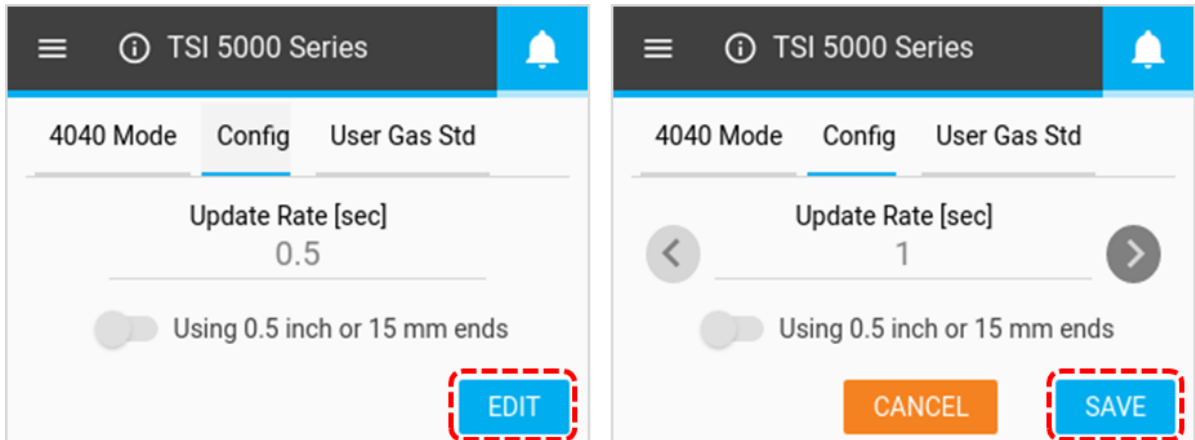
Los modelos 5320 y 5330 tienen la opción de desactivar la función Humidity Compensation (Compensación de humedad). Con la compensación de humedad desactivada, la serie 5300 proporcionará lecturas de flujo independientemente del vapor de agua que esté en el flujo de gas.



Mostrar tasa de actualización

La tasa de actualización es la velocidad a la que se actualizan las lecturas en la pantalla del medidor para todos los parámetros. La tasa de actualización predeterminada para el multimedidor de la serie 5300 es de 0,5 segundos. Para cambiar este ajuste, seleccione una de las opciones de una lista (0,5; 1; 2; 5 o 10 segundos). Tenga en cuenta que puede especificar una tasa de actualización de pantalla personalizada a través del software de PC FLO-Sight™.

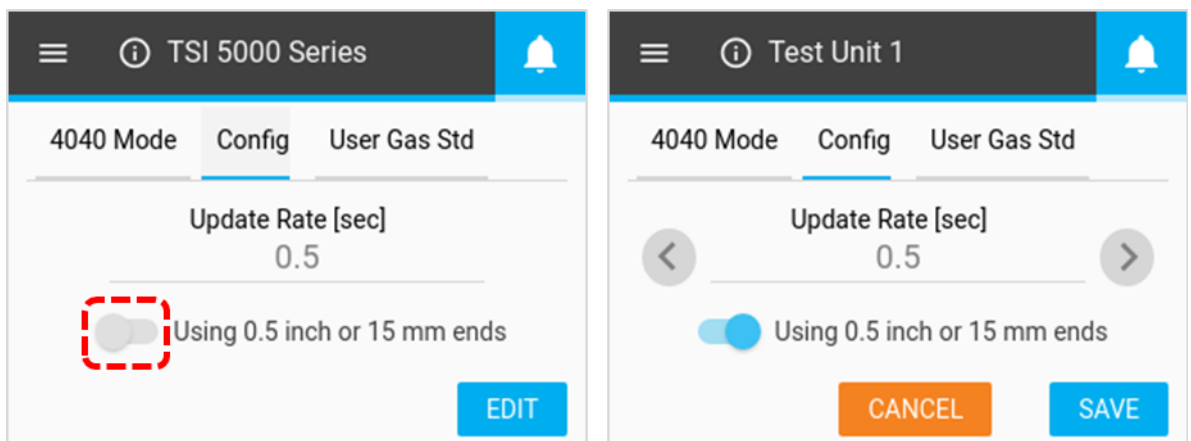
Para cambiar la tasa de actualización, vaya a la pestaña Config de la pantalla Device Settings (Ajustes del dispositivo), pulse el botón **EDIT** (Editar), utilice las flechas de desplazamiento para seleccionar una nueva tasa y, luego, haga clic en **SAVE** (Guardar).



Usar extremos de tubos de 0,5 pulgada o 15 mm

Si los extremos de los tubos de 0,5 pulgada o 15 mm están conectados directamente al instrumento, TSI® recomienda seleccionar el interruptor de dos posiciones del extremo de los tubos en la pantalla **Settings** (Ajustes) del medidor. La serie 5300 seguirá midiendo dentro de la especificación de precisión publicada, incluso si no se sigue esta recomendación, pero si se selecciona el interruptor de dos posiciones, se garantiza la medición de flujo más precisa.

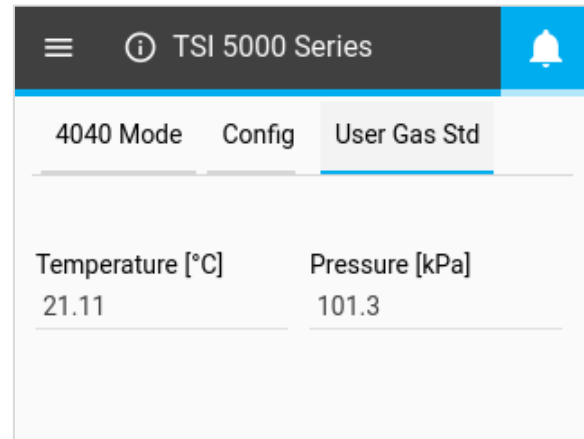
Consulte la sección sobre este tema en el capítulo 2 de este manual para obtener más información sobre cuándo utilizar el interruptor de dos posiciones de 0,5 pulgada o 15 mm.



Estándar de gas del usuario

La temperatura estándar y la presión utilizadas para las mediciones del flujo de gas se muestran en la pestaña **User Gas Std** (Estándar de gas del usuario) de la configuración del dispositivo. La temperatura y la presión estándar predeterminadas son 21,11 °C y 101,3 kPa, respectivamente.

Las condiciones estándar de gas solo se pueden cambiar a través del software de PC FLO-Sight™. Cualquier cambio realizado a través del software se reflejará en el medidor.

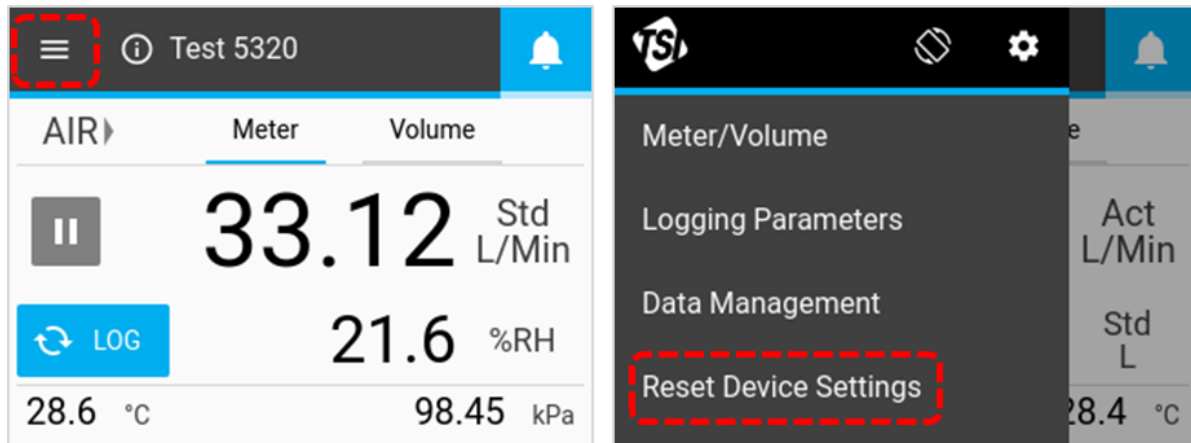


Restablecer los ajustes del dispositivo

La pantalla Reset Device Settings (Restablecer ajustes del dispositivo) es donde puede:

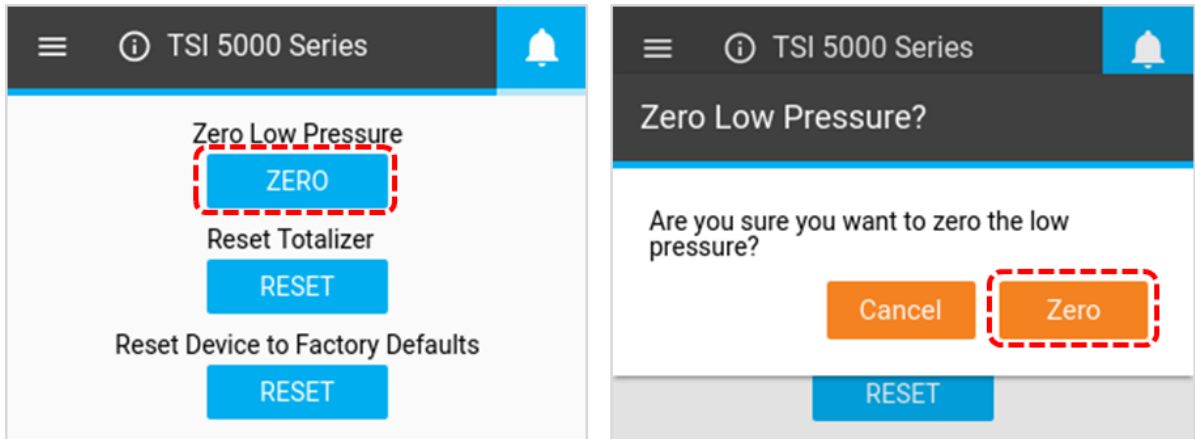
- Poner a cero el sensor de presión diferencial baja
- Restablecer el contador del totalizador
- Restablecer el medidor a los valores predeterminados de fábrica

Desplácese hacia esta pantalla abriendo el Menu (Menú) y seleccionando **Reset Device Settings** (Restablecer ajustes del dispositivo) en la lista desplegable.



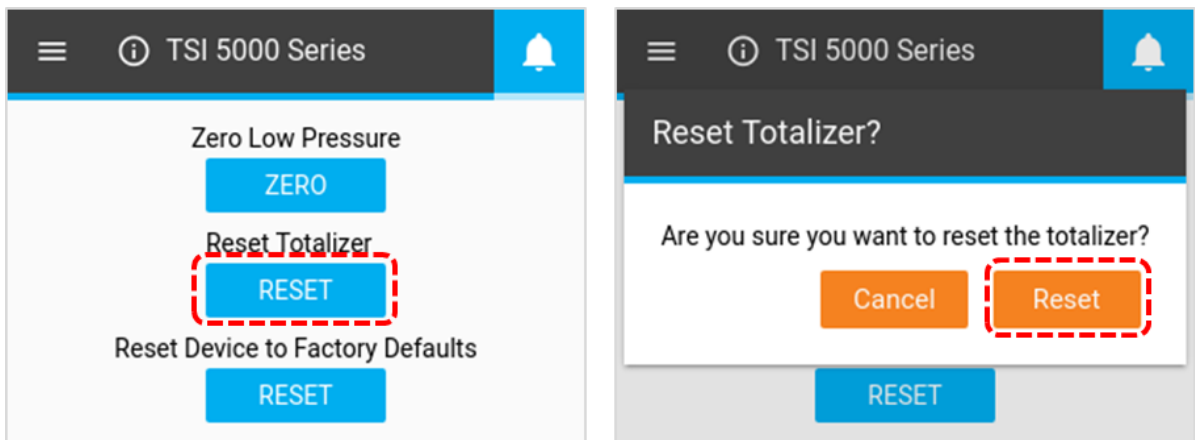
Llevar la presión baja a cero

Los modelos 5310, 5320 y 5330 del multimedidor de flujo de gas tienen un sensor de presión diferencial integrado. Para poner a cero el sensor de presión diferencial, haga clic en el botón **Zero** (Cero) y, luego, vuelva a hacer clic en el botón **Zero** del cuadro de diálogo **Zero Low Pressure** (Presión baja a cero).



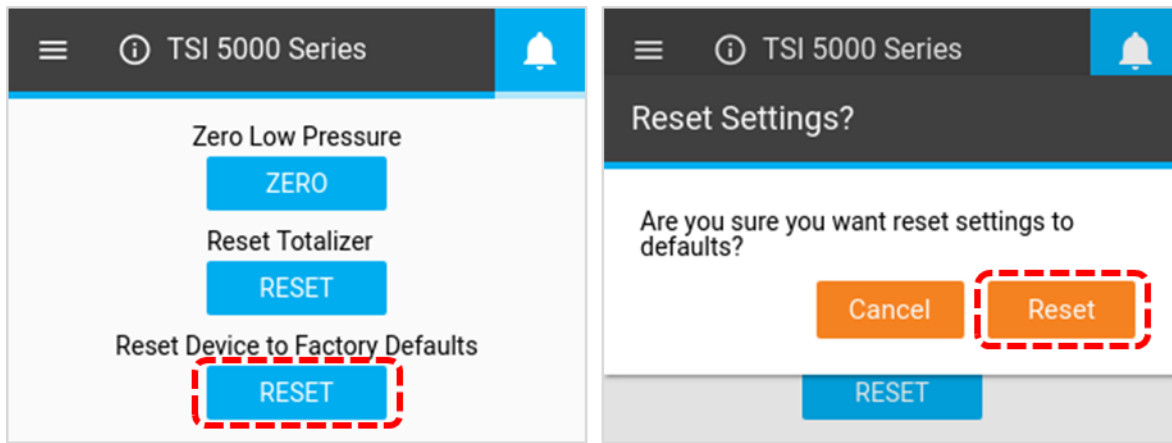
Restablecer el totalizador

Todos los multimedidores de flujo de gas de la serie 5300 incluyen una función de totalizador que mide el volumen total mediante la integración del flujo a lo largo del tiempo. Esta es una medición calculada por el medidor y funciona como un total actualizado. Para restablecer el contador totalizador a cero, seleccione el botón central **RESET** (Restablecer) y, luego, haga clic en el botón **Reset** (Restablecer) del cuadro de diálogo Rest Totalizer (Restablecer totalizador).



Restablecer el dispositivo a la configuración de fábrica

El multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 se puede restablecer a los ajustes predeterminados de fábrica. Consulte la tabla abajo para obtener detalles sobre los ajustes que se verán afectados. El restablecimiento de los valores predeterminados de fábrica del dispositivo no afectará a los archivos de datos registrados que estén almacenados en el medidor. Para restablecer los valores predeterminados de fábrica, seleccione el botón inferior **RESET** (Restablecer) y, luego, haga clic en **Reset** en el cuadro de diálogo Reset Settings (Restablecer ajustes).



Ajustes predeterminados de fábrica Settings

Descripción	Ajuste	Condición predeterminada
Parámetros de medición	Flujo	Std l/min
	Temperatura	°C
	Presión absoluta	kPa
Calibración del gas	Tipo de gas	Aire (si está disponible)
Condiciones estándar de gas	Temperatura	21,11 °C
	Presión absoluta	101,3 kPa
Volumen	Muestreo detenido	Std l
	Iniciar activación	1 l, pendiente positiva
	Finalizar activación	1 l, pendiente negativa
	Modo de flujo	Flujo, Continuo
Parámetros de registro	Tiempo de muestreo	1 milisegundo
	Test Length (Duración de la prueba)	15 segundos
	Log Name (Nombre del registro)	Log (Registro) 1
Información del medidor	Nombre del dispositivo	"TSI 5000 Series"
Ajustes del dispositivo	Flujo bidireccional	Activado
	Compensación de humedad	Activado (si está disponible)
	Frecuencia de actualización (Pantalla)	0,5 segundo

CAPÍTULO 5

Mantenimiento

Sensor de flujo

Inspeccione periódicamente el sensor de flujo observando la salida del medidor de flujo. Elimine el polvo, las partículas y las fibras del sensor con aire comprimido limpio y seco. El sensor de flujo se romperá si se toca.

NOTA

NUNCA UTILICE LÍQUIDOS A TRAVÉS DEL MEDIDOR DE FLUJO Y NUNCA TOQUE EL SENSOR CON UN CEPILLO.

El polvo u otros depósitos en el sensor de flujo degradarán la precisión del flujo del multimedidor de la serie 5300.



PRECAUCIÓN

El medidor de flujo debe estar apagado para la limpieza. Utilice únicamente aire limpio, seco y comprimido para intentar eliminar la contaminación del sensor.

Recertificación

Para mantener un alto grado de confianza en las mediciones realizadas por el multimedidor de flujo de gas de la serie 5300, TSI® recomienda que el instrumento se devuelva a TSI® cada 12 meses para una certificación nueva. Por una tarifa nominal, TSI® recalibrará la unidad y se la devolverá con un certificado de calibración Como se encontró y como se dejó con la trazabilidad del Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos (NIST). Esta nueva certificación anual le garantiza mediciones precisas de forma constante y es especialmente importante para aplicaciones en las que se deben mantener registros estrictos de calibración.

Para devolver su multimedidor de flujo de gas de la serie 5300 a TSI® para la certificación nueva, visite el sitio web de TSI® en www.tsi.com, seleccione “**Register a repair / calibration**” (“Registrar una reparación/calibración”) en la pestaña Support (Soporte) y siga las instrucciones. Si tiene dificultades para completar este proceso, póngase en contacto con el Grupo de soporte al cliente de TSI para obtener ayuda llamando al 800-680-1220 o al 651-490-2860.

Conexiones dañadas del extremo del tubo

Si las conexiones del extremo del tubo se dañan, tenga en cuenta que no es necesario que el multimedidor de la serie 5300 vuelva a TSI para la reparación. Las conexiones dañadas del extremo del tubo se pueden reemplazar solicitando el tamaño adecuado de conexión. Consulte la lista de accesorios opcionales del [capítulo 1](#) de este manual para obtener el número de pieza.

Casos

Si es necesario limpiar la caja del instrumento o la caja de almacenamiento, límpiela con un paño suave humedecido con alcohol isopropílico o detergente suave. No sumerja nunca el multimedidor ni permita que ingresen líquidos en el tubo de flujo.

Almacenamiento

Cuando almacene el multimedidor, cubra siempre los extremos de los tubos de flujo con las tapas de extremo proporcionadas para evitar que entre polvo u otro material extraño en el tubo.



CAPÍTULO 6

Solución de problemas

En la tabla abajo se enumeran los síntomas, las posibles causas y las acciones correctivas recomendadas para los problemas comunes con el multimedidor. Si el síntoma no aparece en la lista o si ninguna de las soluciones resuelve el problema, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de TSI® al número 1 -800-680-1220 or 651-490-2860.

Síntoma	Posibles causas	Acción correctiva
No hay visualización.	La unidad no está encendida.	Encienda la unidad.
	El instrumento no recibe energía.	Conecte el cable USB-C a USB-A desde el puerto USB-C del medidor a una fuente de alimentación compatible con USB que pueda proporcionar 5 VDC.
Cuando recibe energía a través de una computadora, el medidor recicla a través del proceso de arranque o no puede completar el inicio.	El puerto USB de la computadora no puede proporcionar energía suficiente al medidor.	Conecte el cable de alimentación USBC-A al cable hub USB suministrado y, luego, conecte el cable hub al puerto USB-A de la computadora y conecte el cable USBC-A al puerto USB-C que se encuentra en la parte superior del medidor.
La lectura de temperatura es alta en flujos bajos o nulos.	El sensor de temperatura se está calentando desde el sensor de flujo.	Esto es normal. Una vez que el flujo supere 1 std l/min, la temperatura rastreará la temperatura del gas que fluye.
Las lecturas de flujo fluctúan incorrectamente.	El flujo está fluctuando.	Mejore las condiciones de entrada o aumente el tiempo promedio de visualización. Consulte la sección de Ajustes del dispositivo en el capítulo 4 de este manual para obtener información sobre la tasa de actualización de pantalla.
La pantalla muestra los flujos por encima del rango sin que el flujo pase a través del tubo de flujo.	El sensor puede estar dañado o roto.	Devuelva el medidor de flujo a TSI® para servicio.

Contactos técnicos

- Si tiene preguntas técnicas o de aplicación sobre este instrumento, póngase en contacto con un ingeniero de aplicaciones en una de las ubicaciones que se indican abajo.
- Si el multimedidor de flujo de gas falla o si lo devuelve para su servicio, visite nuestro sitio web en tsi.com/service o póngase en contacto con TSI® en:

TSI Incorporated

500 Cardigan Road
Shoreview, MN 55126 USA

Teléfono: +1-800-680-1220 (USA) o
+1 (651) 490-2860

Correo electrónico: technical.services@tsi.com

TSI Instruments Ltd.

Stirling Road
Cressex Business Park
High Wycombe, Buckinghamshire
HP12 3ST
REINO UNIDO

Teléfono: +44 (0) 149 4 459200

Correo electrónico: tsiuk@tsi.com

TSI Instruments Singapore Pte Ltd

150 Kampong Ampat
#05-05 KA Centre
Singapore 368324

Teléfono: +65 6595-6388

Fax: +65 6595-6399

Correo electrónico: tsi-singapore@tsi.com

TSI GmbH

Neuköllner Strasse 4
52068 Aachen
ALEMANIA

Teléfono: +49 241-52303-0

Fax: +49 241-52303-49

Correo electrónico: tsigmbh@tsi.com

TSI Instrument (Beijing) Co., Ltd.

Unit 1201, Pan-Pacific Plaza
No. 12 A, Zhongguancun South Avenue
Haidian District, Beijing, 100181
CHINA

Teléfono: +86-10-8219 7688

Fax: +86-10-8219 7699

Correo electrónico: tsibeijing@tsi.com

TSI France Inc.

Hotel technologique
BP 100
Technopôle de Château-Gombert
13382 Marseille cedex 13
FRANCIA

Teléfono: +33 (0)1 41 19 21 99

Fax: +33 (0)1 47 86 00 07

Correo electrónico: tsifrance@tsi.com

Devolución del multimedidor de flujo de gas para servicio

Antes de devolver el multimedidor de flujo de gas a TSI® para servicio, visite nuestro sitio web en tsi.com/service o llame a TSI® al 1-800-680-1220 (EE. UU.) o al +1 (651) 490 2860 para obtener instrucciones específicas de devolución. El servicio de atención al cliente necesitará esta información cuando llame:

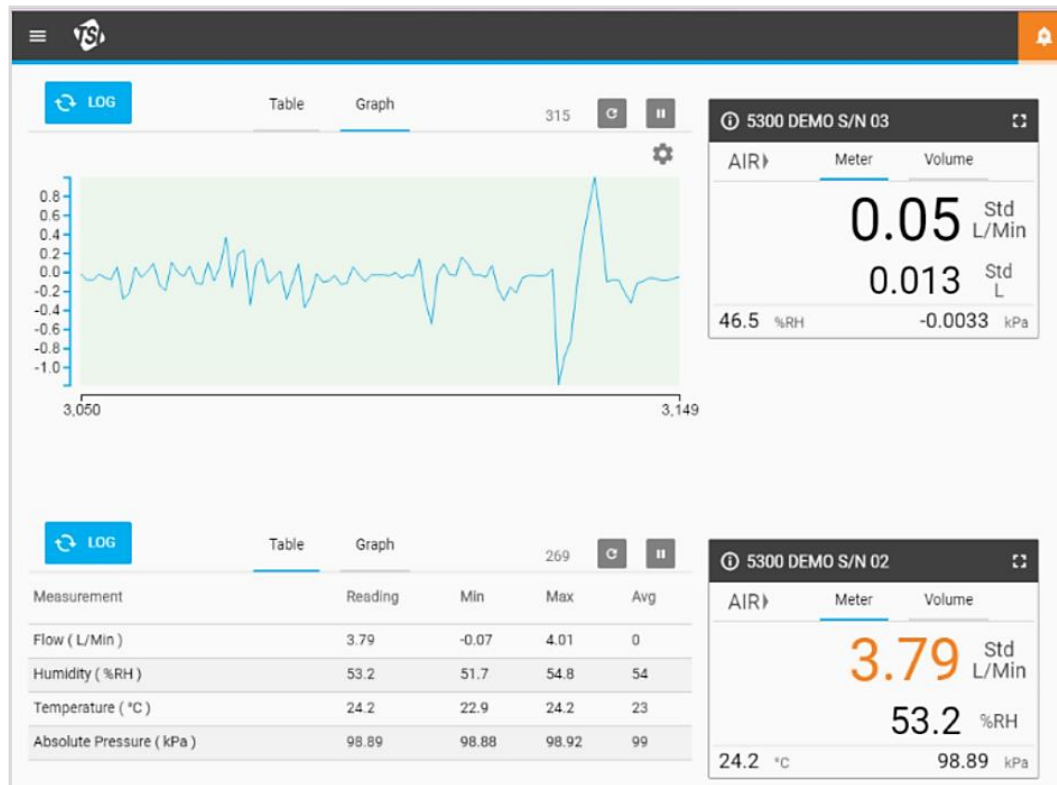
- El número de modelo del instrumento
- El número de serie del instrumento
- Un número de pedido de compra (a menos que esté bajo garantía)
- Una dirección de facturación
- Una dirección de envío.

TSI® recomienda que conserve el embalaje original (cartón e inserción de espuma) del multimedidor de flujo de gas para utilizarlo siempre que se envíe el multimedidor de flujo de gas, incluso cuando se devuelva a TSI® para su servicio.

CAPÍTULO 7

Software de PC FLO-Sight™

Todos los multimedidores de gas de la serie 5300 incluyen el software de PC FLO-Sight™, que le permite controlar y utilizar completamente sus medidores de la serie 5300 directamente desde la computadora. El uso del medidor a través del software de PC FLO-Sight™ también habilita funciones adicionales y opciones de configuración no disponibles en el mismo medidor.



El software de PC FLO-Sight cuenta con estas funciones básicas:

- Pantalla en tiempo real de todos los parámetros de medición
- Lecturas de mín., máx. y promedio
- Configuración de medición avanzada

Software de PC FLO-Sight (versión avanzada)

- Gráficos en tiempo real
- Registro, descarga y gestión de archivos de los datos
- Configuración de alertas para todos los parámetros
- Operación del multimedidor

Existen dos versiones del software de PC FLO-Sight: Básica y avanzada. La versión básica está disponible para todos los usuarios de la serie 5300 y se puede descargar desde TSI.com. La versión avanzada puede comprarse a través del mismo software o en www.tsi.com. Se incluye una versión de prueba gratuita de la versión avanzada con la compra de un multimedidor de flujo de la serie 5300.

Consulte el Manual del software de PC FLO-Sight para obtener más información sobre la descarga, la instalación y el funcionamiento del software para computadora FLO-Sight.

(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

CAPÍTULO 8

Conjunto de comandos en serie

La serie 5000 puede establecer comunicación con una computadora a través de un enlace USB directo a través de un controlador NDIS o a través de un RS232 que utilice un convertidor USB a RS232. Una vez conectado el medidor, puede comunicarse en serie usando comandos ASCII.

Los comandos ASCII distinguen entre mayúsculas y minúsculas. Las letras mayúsculas se utilizan en todo el conjunto de comandos, excepto como se ha designado. Cada comando enviado al medidor de flujo se debe terminar con un retorno de carro (CR = 0x0d). Los saltos de línea (LF = 0x0a) se ignoran.

Abajo, se muestra un resumen de los comandos. Para obtener más información, consulte *el Manual del conjunto de comandos ASCII de la serie 5000*.

Comandos para tasa de flujo, temperatura, presión y volumen

Comando	Descripción	Compatible con versiones anteriores de las series 4000/4100
DmFTPnnnn	Devuelve los datos de tasa de flujo, temperatura y presión absoluta a un intervalo igual a la frecuencia de muestreo.	Sí
DmFTPnHLInnn	Devuelve la tasa de flujo, la temperatura, la presión absoluta, la presión y los datos de totalizador a un intervalo igual a la frecuencia de muestreo.	No
Vmnnnn	Devuelve una medición de volumen mediante la integración de la tasa de flujo a lo largo del tiempo.	Sí

Comandos de configuración de medición

Comando	Descripción	Compatible con versiones anteriores de las series 4000/4100
SBTx±nnn.nn	Establece el nivel de inicio de activación para iniciar la adquisición de datos.	Sí
SETx±nnn.nn	Establece el nivel de finalización de activación para detener la adquisición de datos.	Sí
CBT	Borra el nivel de inicio de activación.	Sí
CET	Borra el nivel de finalización de activación.	Sí
SSRnnnn	Establece la frecuencia de muestreo a la que regresan los datos.	Sí
SGn	Establece la calibración de gas que se va a utilizar.	Sí

Comando	Descripción	Compatible con versiones anteriores de las series 4000/4100
SGMmm	Selecciona la concentración de la mezcla de aire y oxígeno.	Sí
SUn	Selecciona las unidades estándar o volumétricas de flujo.	Sí
SSTnn.nn	Establece la temperatura estándar del usuario.	Sí
SSPnnn.nn	Establece la presión estándar del usuario.	Sí
SDU2	Establece las unidades de flujo de salida en pies cúbicos por minuto.	Sí
LPZ	Baja presión a cero.	No
SCHx	Desactive la corrección de humedad.	No
SCDx	Desactive el sensor bidireccional.	No

Comandos varios

Comando	Descripción	Compatible con versiones anteriores de las series 4000/4100
Rxx	Lee los valores actuales de los parámetros de funcionamiento modificables.	Sí
DEFAULT	Restablece los valores de los parámetros de operación modificables a los valores predeterminados de fábrica.	Sí
SN	Muestra el número de serie del medidor de flujo.	Sí
MN	Muestra el número de modelo del medidor de flujo.	Sí
REV	Muestra la revisión interna de firmware del medidor de flujo.	Sí
HREV	Muestra la revisión interna del hardware del medidor de flujo.	No
DATE	Muestra la fecha de la última calibración.	Sí
?	Muestra "OK" para indicar si el medidor de flujo se está comunicando.	Sí
SUSTRxxxxxxxx	Establece la cadena de usuario.	Sí
RUSTR	Lee la cadena de usuario.	Sí
SALIASxxxxxx xxxxxxxxxx	Establece el alias de medidor.	No
RALIAS		
BREAK	Lee la cadena de usuario.	No
SBAUDnnnnnn	Detiene el envío actual de datos.	No
RBAUD	Establece la velocidad de transmisión RS232.	No

Mostrar comandos

Comando	Descripción	Compatible con versiones anteriores de las series 4000/4100
SURnnnn	Establece la tasa de actualización de la pantalla LCD.	Sí

(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

ANEXO A

Especificaciones del multimedidor de flujo de la serie 5300

Especificaciones de medición *		
Medición de flujos	Calibraciones del gas	Aire, O ₂ , CO ₂ , N ₂ (seleccionable por el usuario)
	Rango	0 a ±300 Std. l/min 0 a ±100 Std l/min (CO ₂)
	Precisión Consulte las notas del 1 al 6 abajo	Modelos 5300, 5310, 5320 2 % de lectura o 0,05 Std. l/min, lo que sea mayor Modelo 5330 1,7 % de lectura o 0,05 l/min para flujos de avance, 2 % de lectura o 0,05 std. l/min para flujos inversos Modelo 5303 3% de lectura o 0,1 Std. l/min, lo que sea mayor
	Respuesta	4 ms a 63 % de la escala completa
	Unidades	l/min o ft ³ /min (estándar, volumétrico, real o remoto)
Medición de temperatura	Rango	-10 a 50 °C
	Precisión	±1 °C en flujos > 1 Std. l/min en la dirección de avance
	Respuesta	<= 75 ms a 63 % del valor final para cambios radicales
	Unidades	°C, °F
Medición de presión absoluta	Rango	50 a 200 kPa
	Precisión	±1 kPa
	Respuesta	<= 4 ms a 63 % del valor final para cambios radicales
	Unidades	Pa, hPa, kPa, mbar, PSI, mmHG, cmH ₂ O, inH ₂ O
Medición de la presión del circuito de respiración/diferencial bajo	Rango	±150 cmH ₂ O
	Precisión	± 0,5 % de lectura o 0,15 cmH ₂ O, lo que sea mayor
	Respuesta	<= 4 ms a 63 % del valor final para cambios radicales
	Unidades	Pa, hPa, kPa, mbar, PSI, mmHG, cmH ₂ O, inH ₂ O
Medición de humedad relativa	Rango	10-90 % de RH
	Precisión	± 3 % de RH
	Respuesta	<= 3 segundos a 63 % del valor final para cambios radicales
	Unidades	% de RH, punto de rocío (°C, °F)

Especificaciones de medición *		
Medición de volumen	Rango	0,004 a 99 l
	Precisión	2 % de lectura o 1 ml, lo que sea mayor, en flujos máximos superiores a 2,5 std. l/min Consulte las notas del 1 al 6 abajo
	Unidades	l, ml, ft ³
Medición del totalizador	Rango	0,05 a 400 000 l
	Precisión	± 4 % de lectura
	Unidades	l, ml, ft ³
Presión de rotura	Probado a 690 kPa sin rotura. NO exceda los 690 kPa.	
Caída de presión	Consulte la tabla abajo	
Rango de temperatura del instrumento	Operación	-10 a 50 °C (ambiente)
	Almacenamiento	-20 a 70 °C (ambiente)
Rango de presión del instrumento	Operación	50 a 200 kPa
Potencia	Se suministra a través del puerto USB-C	
	5,0 VCC ± 5 %, 500 mA máximo	
Salida digital	USB, RS-232 en serie mediante un cable convertidor de USB-A a RS232	
Pantalla	Pantalla táctil LCD a color de 2,8 pulgadas	
Almacenamiento interno	1 GB de almacenamiento, máx. 20 archivos de registros de datos	
Dimensiones físicas	Externa	Vea el diagrama abajo
	Peso	230 gramos, incluidas las tapas protectoras
	Material	Polycarbonato (cuerpo de flujo)

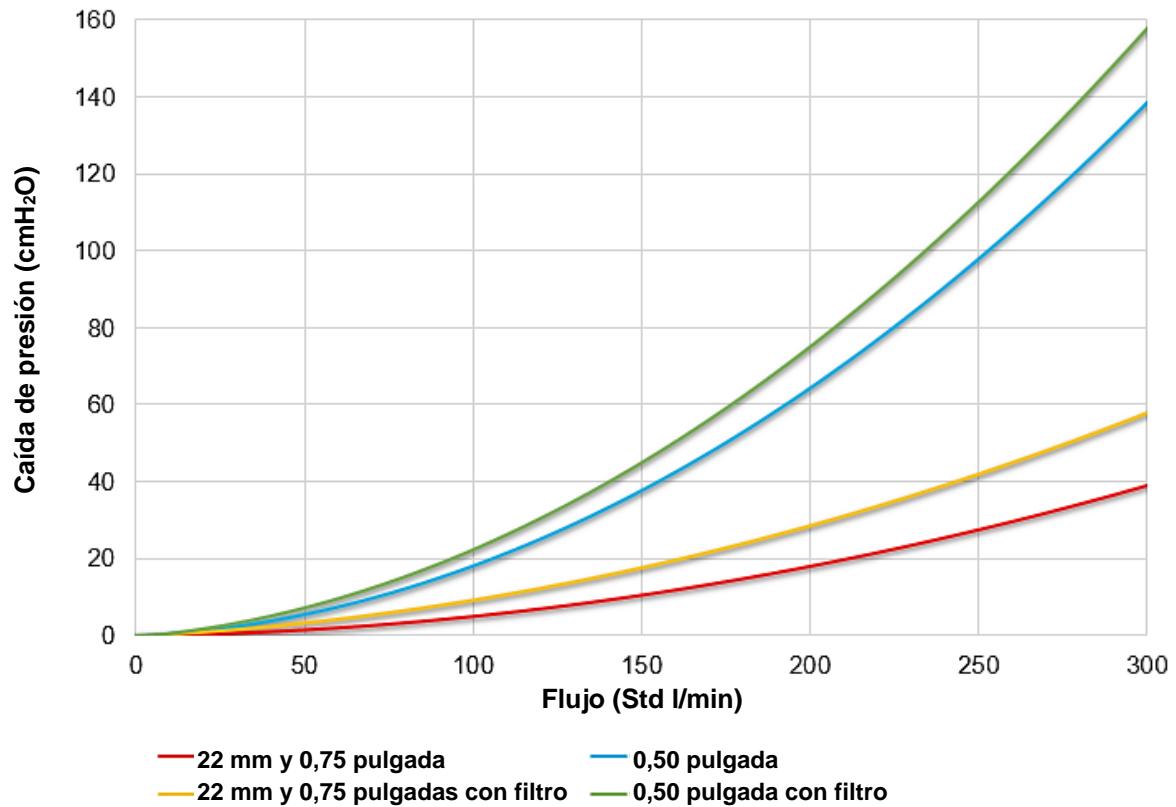
NOTAS:

- 1 Precisión de flujo indicada entre 15 y 25 °C y 101,3 kPa.
 - Agregue un 0,085 % adicional de lectura por 1 °C fuera del rango de funcionamiento de base de 15 a 25 °C.
 - Agregue un 0,01 % adicional de lectura por 1 kPa por encima de 101,3 kPa o
 - Agregue un 0,02 % adicional de lectura por 1 kPa por debajo de 101,3 kPa cuando funciona dentro del rango de presión de 70 kPa a 170 kPa.
- 2 Precisión del flujo indicada con la temperatura del gas y la temperatura del cuerpo del flujo dentro de ±10 °C entre sí.
- 3 Precisión del flujo indicada para medir el gas seco (menos del 10 % de HR). Agregue un ±1,0 % adicional de lectura por 10 % de RH fuera del 0 % para los modelos sin compensación de humedad.
- 4 Los cambios bruscos de flujo inverso de alto a bajo pueden requerir un tiempo de estabilización adicional para lograr una precisión completa. Para obtener más información, póngase en contacto con TSI®.
- 5 Incluye ± 0,5 % de la repetibilidad de lectura.
- 6 El caudal volumétrico se calcula a partir de la medición del flujo másico. Agregue un 0,25 % adicional de lectura a la precisión del flujo para tener en cuenta la incertidumbre en la medición de la temperatura y la presión del gas.

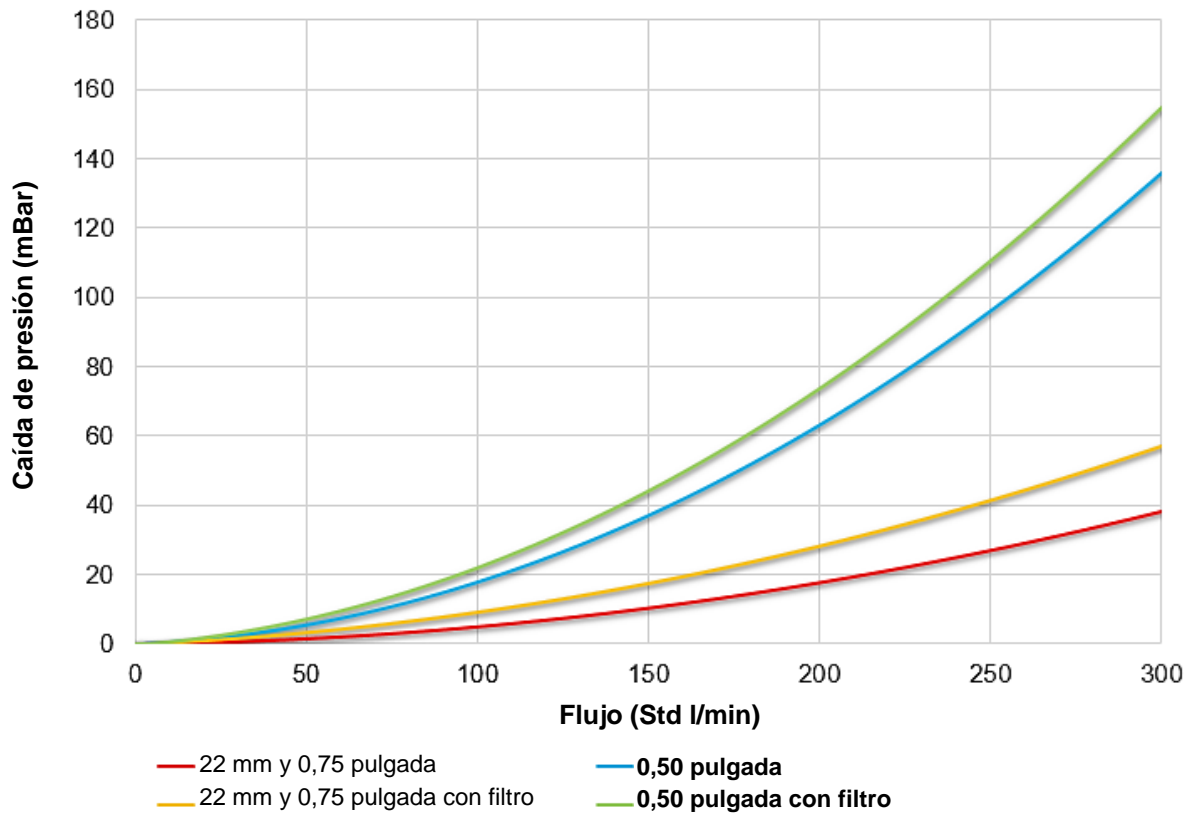
* Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Caída de presión Serie 5300

Caída de presión de CmH₂O

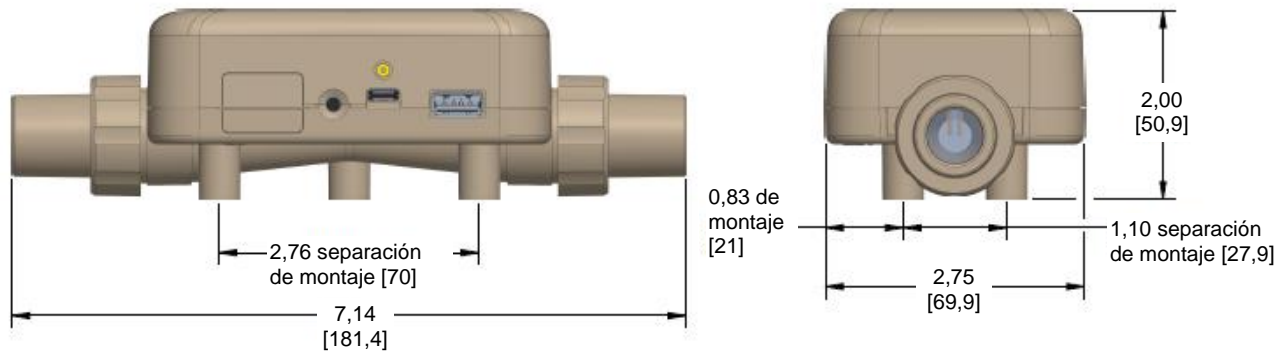


Caída de presión de mBar



Dimensiones de la serie 5300

Las dimensiones están en pulgadas [mm]



Roscas de montaje: M3

ANEXO B

Tasa de flujo estándar vs. tasa de flujo volumétrica

Debido a que los sensores de flujo térmico son sensibles a los cambios en la densidad del aire y la velocidad del aire, todos los medidores de flujo térmico indican las tasas de flujo referidas a un conjunto de condiciones estándar. Para los instrumentos de TSI®, las condiciones estándar se definen en 21,1 °C (70 °F) y 101,3 kPa (14,7 psia). Otros fabricantes pueden utilizar valores diferentes.

La tasa de flujo estándar es la tasa de flujo equivalente a la que se desplazaría el gas si la temperatura y la presión estuvieran en condiciones estándar. Generalmente, es la medida más útil del flujo de gas porque define el flujo de masa, el número de moléculas y la capacidad térmica del gas.

La tasa de flujo volumétrico es el flujo real de volumen del gas que sale del medidor de flujo.

En algunos casos, será más interesante la tasa de flujo volumétrico que la tasa de flujo estándar. Para mostrar la tasa de flujo volumétrico, el multimedidor de la serie 5000 multiplicará la medición de la tasa de flujo estándar por el siguiente factor de corrección de densidad:

$$\text{Flujo volumétrico} = Q * \left(\frac{T_m}{T_{std}} \right) \left(\frac{P_{std}}{P_m} \right)$$

En la que:

Q = Tasa de flujo estándar

T_m = Temperatura del gas medida en el tubo de flujo en unidades de grados Celsius

P_m = Presión absoluta medida en el tubo de flujo en unidades de kPa

Los medidores de flujo TSI® utilizan $T_{std} = 21,11$ °C y $P_{std} = 101,3$ kPa absolutos

Ejemplo:

La tasa de flujo de masa medida por el multimedidor de TSI® es 100 Std. l/min a 15 °C y 117 kPa. El multimedidor calcula y muestra el flujo volumétrico de la siguiente manera.

$$\text{Flujo volumétrico} = (100 \text{ std l/min}) \left(\frac{273,15 + 15^\circ\text{C}}{273,15 + 21,11^\circ\text{C}} \right) \left(\frac{101,3 \text{ kPa}}{117,0 \text{ kPa}} \right) = 84,78 \text{ l/min}$$

(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

Compensación de humedad

Los modelos TSI® 5320 y 5330 pueden corregir la medición de flujo en presencia de aire húmedo. Los modelos anteriores de medidores de flujo de TSI® leen hasta un 5 % más en aire húmedo que en aire seco. El cambio en la lectura del flujo se debió en parte a la masa agregada de vapor de agua y en parte al cambio en las propiedades del gas termofísico introducido al mezclar vapor de agua en el aire.

Los medidores de flujo modelos 5320 y 5330 utilizan un sensor de humedad para eliminar el efecto de la humedad en la medición de flujo. Con la compensación de humedad activada, el medidor indicará el flujo en términos de aire seco. En otras palabras, la medición del flujo mostrará la cantidad de flujo de aire menos el vapor de agua presente.

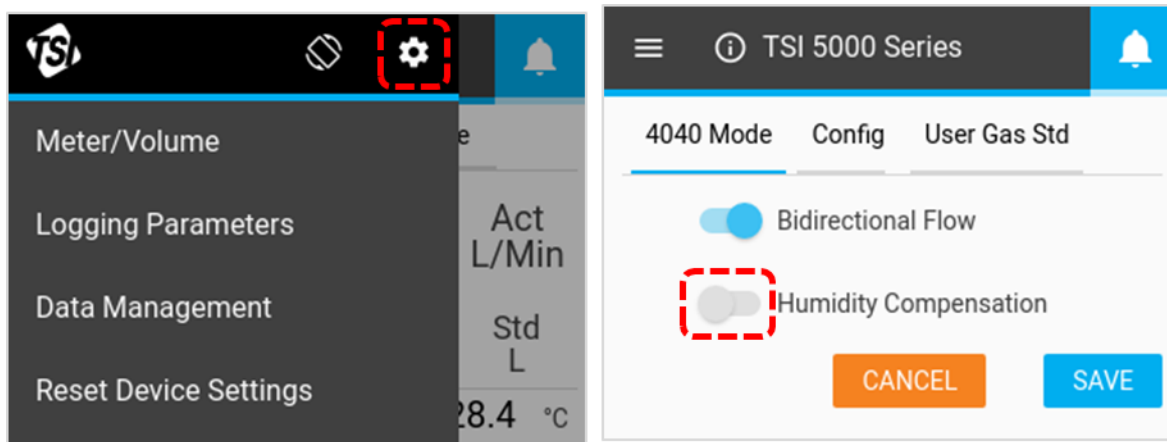
NOTA

La compensación de humedad solo está disponible cuando se mide el flujo de aire.

Desactivar / activar Humidity Compensation (Compensación de humedad)

Los usuarios tienen la opción de desactivar la función Humidity Compensation (Compensación de humedad) en el multimedidor de flujo. Con la compensación de humedad desactivada, el medidor proporcionará lecturas de flujo independientemente del vapor de agua que esté en el flujo de gas. La función de compensación de humedad está activada por defecto.

Para desactivar la compensación de humedad, seleccione el icono en forma de engranaje en la barra del encabezado del menú. En la pestaña 4040 Mode (Modo 4040), seleccione **EDIT** (Editar), haga clic en el interruptor de dos posiciones Humidity Compensation (Compensación de humedad) y **SAVE** (Guardar). Vuelva a seleccionar el interruptor de dos posiciones para activar la función.



La compensación de humedad también se ha desactivado/activado mediante el software de PC FLO-Sight™.

(Esta página se ha dejado intencionalmente en blanco)

Flujo remoto

Teoría de operación

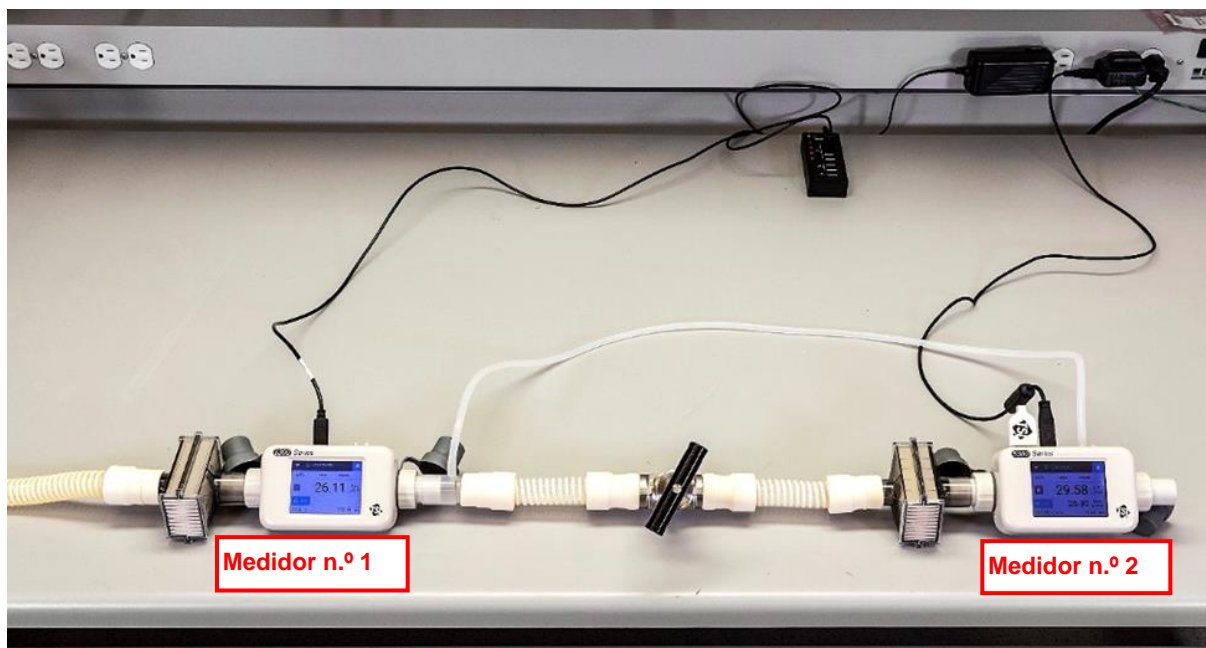
Cuando se combina con la presión absoluta, se pueden utilizar lecturas de baja presión para calcular un flujo volumétrico en un punto remoto del sistema. Cuando se ajusta a la medición de flujo remoto, el valor de baja presión se agrega a la presión absoluta medida en el canal del instrumento para convertir el flujo de masa de gas en el instrumento en flujo volumétrico en la ubicación remota. El tubo debe conectarse desde el puerto positivo (+) del instrumento a través de una derivación en la ubicación remota.

NOTA

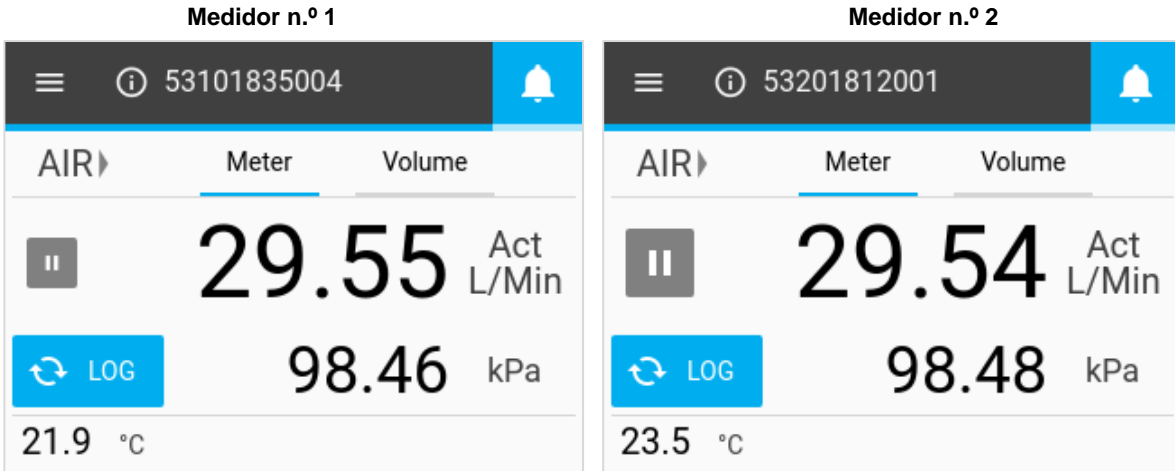
La medición del flujo remoto supone que la temperatura del gas es consistente entre las dos ubicaciones de medición. Si la temperatura del gas entre las ubicaciones de medición es significativamente diferente, la medición del flujo remoto dejará de proporcionar una lectura real.

Configuración de flujo remoto

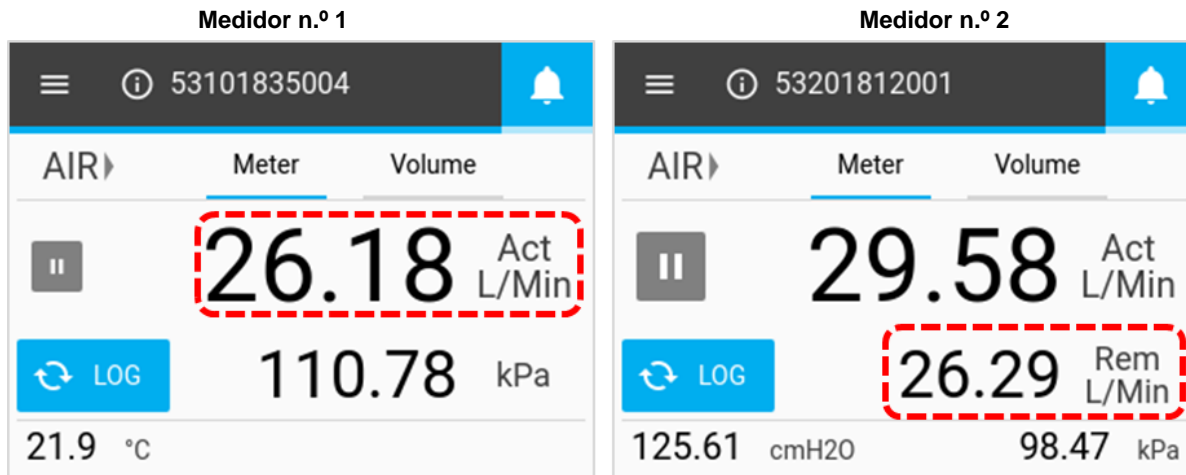
La siguiente configuración muestra el flujo de aire a través de dos medidores de la serie 5000 en una línea. El medidor n.º 1 está midiendo en dirección ascendente de la válvula y el medidor n.º 2 está midiendo dirección descendente de la válvula. Ambos medidores miden la tasa de flujo volumétrico utilizando la temperatura y la presión real del flujo de aire.



Con condiciones de temperatura y presión similares, la tasa de flujo volumétrico entre los dos puntos de medición es consistente.



La contrapresión se introduce delante de la válvula. El aumento de la presión del aire medido por el medidor n.º 1 hace que la lectura del flujo volumétrico disminuya. El medidor n.º 2 no experimenta un aumento en la presión y su lectura de flujo permanece constante. La medición del flujo remoto se realiza delante la válvula y es consistente con la lectura del flujo volumétrico del medidor n.º 1 en la misma ubicación en la línea.





UNDERSTANDING, ACCELERATED

TSI Incorporated – Visite nuestro sitio web www.tsi.com para obtener más información.

EE. UU	Tel.: +1 800 680 1220	India	Tel.: +91 80 67877200
Reino Unido	Tel.: +44 149 4 459200	China	Tel.: +86 10 8219 7688
Francia	Tel.: +33 1 41 19 21 99	Singapur	Tel.: +65 6595 6388
Alemania	Tel.: +49 241 523030		

P/N 6014077 Rev D (ES)

©2021 TSI Incorporated

Impreso en los E. U. A.

