

# VPFlowScope M

Manual de usuario

© 2022 Van Putten Instruments BV



# VPFlowScope M

© 2022 Van Putten Instruments BV

Todos los derechos reservados. Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento en cualquier forma o medio -gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones, vídeos o sistemas de almacenamiento y recuperación de información- sin el consentimiento por escrito del editor.

Los productos mencionados en este documento pueden ser marcas comerciales y/o marcas registradas de sus propietarios correspondientes. El editor y el autor no se hacen cargo de estas marcas.

Aunque se han tomado todas las precauciones posibles en la elaboración de este documento, el editor y el autor no se hacen responsables de los errores u omisiones, ni de los daños derivados del uso de la información contenida en este documento o del uso de programas y código fuente que lo acompañen.

En ningún caso el editor y el autor serán responsables de la pérdida de beneficios o de cualquier otro daño comercial provocado o supuestamente provocado directa o indirectamente por este documento.

Fecha de creación: 25-04-2022 en Delft

## **Editorial**

Van Putten Instruments BV  
Buitenwatersloot 335  
2614 GS Delft  
Países Bajos

# Tabla de contenidos

<b>1 Atención - Lea esto primero</b>	<b>5</b>
<b>2 Introducción</b>	<b>6</b>
<b>3 Resumen del producto</b>	<b>7</b>
1 Transmisor VPFlowScope M .....	7
2 VPSensorCartridge .....	8
3 Sistema de seguridad .....	9
4 Configuración .....	9
<b>4 Inicio rápido</b>	<b>10</b>
<b>5 Medición</b>	<b>12</b>
1 Flujo .....	12
2 Presión .....	12
3 Temperatura .....	12
4 Totalizador .....	13
<b>6 Instalación mecánica</b>	<b>14</b>
1 Punto de instalación .....	14
2 Tabla de tuberías .....	16
3 Sistema de Seguridad .....	17
4 Montaje e instalación del dispositivo.....	18
5 Cambio del VPSensorCartridge .....	20
<b>7 Conectividad y comunicación</b>	<b>23</b>
1 LEDS .....	23
2 Salida .....	23
analógica .....	23
4..20mA .....	24
Pulso .....	25
Alarma .....	27
3 RS-485 .....	27
4 Ethernet .....	27
5 USB .....	28
6 Pantalla .....	28
Teclado .....	28
Páginas principales .....	28
Menú .....	29
7 Registro de Datos .....	31
<b>8 Modbus</b>	<b>32</b>
1 Tabla de registro .....	33
2 Enumeracione .....	36

---

<b>9 Conexiones eléctricas</b>	<b>38</b>
1 4..20mA .....	38
2 Puls .....	39
3 Alarma .....	40
4 RS-485 .....	40
5 Ethernet .....	42
<b>10 VPStudio software</b>	<b>43</b>
<b>11 Cambio de VPSensorCartridges</b>	<b>44</b>
<b>12 Especificaciones de los Transmisores</b>	<b>45</b>
<b>13 Especificaciones de VPSensorCartridges</b>	<b>46</b>
<b>14 Información sobre pedidos y accesorios</b>	<b>47</b>
1 Transmisor .....	47
2 VPSensorCartridge .....	47
3 Accesorios .....	47
<b>15 Apéndice A - Underwriters Laboratories (UL)</b>	<b>48</b>
<b>16 Apéndice B – Declaración de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)</b>	<b>49</b>

# 1 Precaución - Lea esto primero

	<p><b>¡El aire comprimido es peligroso!</b> Es importante que conozca las fuerzas que se producen bajo condiciones de presión. Respete las directrices y normas locales para trabajar con equipos presurizados.</p>
	<p><b>El flujo de gas a través de las tuberías obedece a ciertas leyes físicas.</b> Estas leyes físicas conllevan graves consecuencias en cuanto a los requisitos de instalación. Debe familiarizarse con las leyes físicas básicas de la medición del caudal, para que el producto se instale correctamente. Compruebe que la longitud aguas arriba, la longitud aguas abajo, el caudal, la presión, la temperatura y la humedad se ajustan a las especificaciones.</p>
	<p><b>Los instrumentos de precisión requieren mantenimiento.</b> Revise su caudalímetro con regularidad y asegúrese de que está limpio. En caso de estar sucio, limpie con cuidado el sensor utilizando agua desmineralizada o alcohol.</p>
	<p><b>No está destinado a la medición fiscal ni a la facturación.</b> Nuestros caudalímetros no están homologados para la medición fiscal. La legislación sobre la medición fiscal y la facturación puede variar según el país o el estado.</p>
	<p><b>No sobreestime los resultados. VPI instruments se exime de toda responsabilidad en cuanto a la exactitud de los resultados de las mediciones en condiciones de campo.</b> La incertidumbre de medición práctica de un caudalímetro en el campo puede variar, según la calidad de su instalación, debido a la naturaleza del flujo de gas. El cuadro de tuberías contiene las directrices para optimizar la precisión en el campo. No se pretende que nuestros productos se utilicen como medio único para determinar la capacidad del compresor.</p>
	<p><b>No abra el dispositivo.</b> Nuestros instrumentos se ensamblan con gran precisión. Abrir este dispositivo es peligroso y puede dañar el instrumento. Si lo abre, se anula la garantía.</p>
	<p><b>Evite cualquier posible bucle de masa.</b> Es recomendable no combinar la fuente de alimentación de 24V de este producto, un ordenador portátil conectado a su fuente de alimentación y la conexión del cable USB. Utilice el ordenador portátil con batería, no conecte el cable USB y la fuente de alimentación de 24V de este producto a la vez o utilice un aislante USB junto con el cable USB.</p>
	<p><b>Los comentarios ayudan a mejorar nuestros productos.</b> Por favor, comparta su experiencia con nosotros para que podamos mejorar nuestros productos siguiendo nuestro compromiso con la calidad, la fiabilidad y la facilidad de uso ¡Envíenos sus comentarios a <a href="mailto:sales@vpinstruments.com">sales@vpinstruments.com</a>!</p>

## 2 Introducción

¡Enhorabuena! **Acaba de adquirir el instrumento de medición de aire comprimido más completo y fácil de usar que existe en el mundo.** Con el VPFlowScope M, podrá medir simultáneamente el caudal, la presión, la temperatura y el consumo total de aire. Con el registrador de datos podrá controlar los 4 parámetros.

Con la llegada del VPFlowScope M, el recalibrado ya es historia. A diferencia de los caudalímetros tradicionales, el VPFlowScope M no necesita una recalibración tradicional. El VPFlowScope M consta de un transmisor y el VPSensorCartridge patentado que reduce la recalibración a un simple intercambio.

Aunque el VPFlowScope M ofrece mucho más:

- Cuatro en uno: caudal, presión, temperatura y flujo total simultáneamente
- Rango de medición amplio (1:300)
- Precisión de lectura del 2% en el caudal
- Dimensiones ultracompactas y poco peso
- Medición de dirección opcional
- Pantalla opcional
- Registro de datos opcional

Un gran producto se merece un manual de usuario perfecto. Hemos trabajado mucho para que este manual sea lo más completo posible. Si usted es un nuevo usuario, le rogamos que lo lea detenidamente para que se familiarice con nuestros productos. Para los más experimentados, recomendamos que consulten el capítulo "[Inicio rápido](#)".

Revise la caja de embalaje para ver si algo no está bien. Si se ha producido algún daño durante el envío, notifíquelo al transportista local. También deberá enviar un informe a Van Putten Instruments BV, Buitenwatersloot 335, 2614 GS DELFT, Países Bajos.

### **Este manual está destinado a:**

Transmisor VPFlowScope M: VPM.T001.DXXX, con firmware 2.0 o posterior  
VPSensorCartridge VPFlowScope M: VPM.R150.P35X.PN10  
Software VPStudio

Para conocer el software VPStudio actualizado y un resumen de las últimas versiones de firmware, visite [www.vpinstruments.com](http://www.vpinstruments.com).

¿Le gustan nuestros productos y este manual de usuario? ¡Compártalo con otras personas! ¿Echa algo en falta? ¡Comuníquenoslo a través de [sales@vpinstruments.com](mailto:sales@vpinstruments.com)!

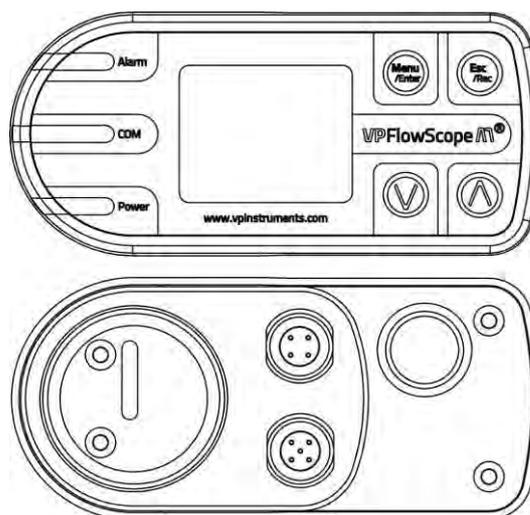
## 3 Resumen del producto

### 3.1 Transmisor VPFlowScope M

Le presentamos el Transmisor, el "cerebro" del VPFlowScope M. Este Transmisor forma parte del VPFlowScope M, que ha de combinarse con un VPSensorCartridge y un sistema de seguridad. El Transmisor cuenta con varias interfícies de serie: RS-485, Ethernet, USB y salida analógica. Las tres primeras se pueden utilizar para transmitir mensajes Modbus y la salida analógica puede configurarse para emitir señales de 4..20mA, pulsos y alarmas. La pantalla y el registrador de datos disponibles ofrecen funciones adicionales para la visualización y el registro de los datos medidos.

El Transmisor cuenta con 3 configuraciones que se ajustan a cualquier aplicación. En la tabla siguiente aparecen las versiones disponibles. El Transmisor ha de utilizarse con el VPSensorCartridge, del que hay dos versiones disponibles. En el interior del VPSensorCartridge hay sensores que realizan la medición real.

Cuando está acoplado a un VPSensorCartridge, el Transmisor puede rotar 360 grados. Esto permite alinear la pantalla para cada orientación. Afloje el anillo de bloqueo cuando gire la pantalla, y ajústelo cuando esté instalado.



#### Versiones de Transmisores Disponibles

Código	4..20mA / Pulso / Alarma	RS-485	USB	Ethernet	Pantalla	Registro de datos
VPM.T001.D000	√	√	√	√		
VPM.T001.D010	√	√	√	√	√	
VPM.T001.D011	√	√	√	√	√	√

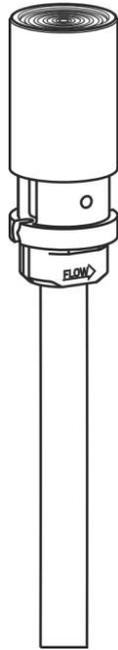
*Versiones disponibles en la fecha de impresión*

## 3.2 VPSensorCartridge

El VPSensorCartridge contiene todos los sensores necesarios para medir simultáneamente el caudal, la presión y la temperatura. También incluye sus características de calibración. Esto hace posible el intercambio libre del VPSensorCartridge entre Transmisores, o su sustitución cuando haya caducado su calibración.

Todos los tipos de VPSensorCartridge se pueden conectar a todas las versiones del Transmisor. [Consulte el capítulo 3.1](#) para conocer todos los Transmisores disponibles.

El VPSensorCartridge cuenta con un indicador de dirección de flujo con forma de flecha que apunta en el sentido correcto. Este indicador se puede utilizar para una alineación adecuada.



### Versiones de VPSensorCartridge disponibles

Código	Flujo	Temperatura	Presión	Bidireccional
VPM.R150.P350.PN10	√	√	√	
VPM.R150.P351.PN10	√	√	√	√

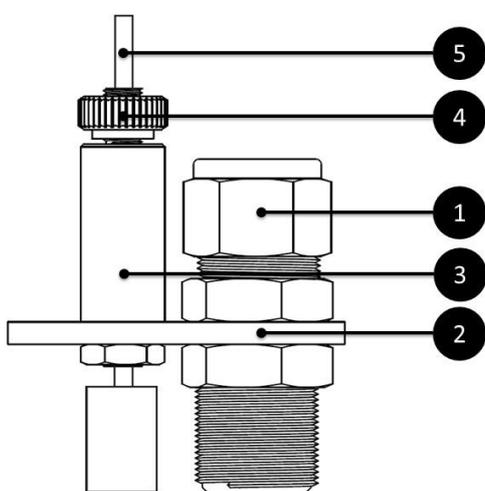
*Versiones disponibles en la fecha de impresión*

### 3.3 Sistema de seguridad



La instalación en condiciones de presión puede ser peligrosa. Antes de instalar el VPFlowScope M, ¡asegúrese de conocer bien el sistema de seguridad!

El sistema de seguridad está diseñado para el VPFlowScope M. Cuando el VPSensorCartridge está en el ajuste de compresión y el cable de seguridad está conectado con el anillo de bloqueo bien apretado, la sonda no puede salir en ningún caso del ajuste de compresión por la longitud del cable. Cuando el VPSensorCartridge se instala con la profundidad correcta, el cable de seguridad puede tensarse y bloquearse. Todo el sistema de seguridad está probado y homologado. Las instrucciones de montaje del sistema de seguridad aparecen en el [capítulo 6 Instalación mecánica](#).



1. **Accesorio de compresión:** 0,5 pulgadas con boquilla de teflón
2. **Placa de seguridad:** Se usa para conectar el accesorio y el sistema de seguridad
3. **Freno automático:** La cadena de seguridad se puede deslizar a través del sistema de autofreno. El desplazamiento hacia arriba solo puede producirse cuando el cierre de seguridad es presionado hacia abajo
4. **Bloqueo de seguridad:** Esta tuerca se puede utilizar para bloquear o desbloquear el dispositivo de seguridad. Presione el bloqueo hacia abajo para liberar la cadena de seguridad
5. **Cadena de seguridad:** La cadena de seguridad se puede fijar al VPSensorCartridge

### 3.4 Configuración

El VPFlowScope M solo requiere el siguiente proceso para poder funcionar de forma básica: Tiene que saber el diámetro interior exacto de la tubería. Si el diámetro interior es incorrecto, habrá errores de lectura muy importantes, ya que la velocidad no se convertirá correctamente en unidades volumétricas. El diámetro de la tubería puede programarse con el teclado del transmisor, al escribir el registro Modbus adecuado utilizando una unidad maestra Modbus o con el software de configuración VPStudio. VPStudio puede descargarse de nuestra página web. [www.vpinstruments.com/](http://www.vpinstruments.com/).

El diámetro de la tubería se establece con el milímetro del SI. En las zonas donde se utilizan unidades imperiales, hay que calcular manualmente la conversión.

## 4 Inicio rápido

Este capítulo recoge la información básica necesaria para empezar a utilizar el VPFlowScope M. En los siguientes capítulos podrá encontrar información adicional sobre todos estos aspectos.

### 1. Desembalar

Desembale la caja y verifique que están todos los artículos y que se encuentran en buen estado.

### 2. Conectar a una fuente de alimentación

Conecte el equipo a una fuente de alimentación DC (12..24 VDC). Consulte el [capítulo 9 sobre las conexiones eléctricas](#).

### 3. Instalación mecánica

- Encuentre la mejor ubicación para instalar este producto. Compruebe si las condiciones del proceso se ajustan a las especificaciones del caudalímetro y que se respetan las longitudes de las tuberías rectas aguas arriba y aguas abajo.
- Para la instalación del VPFlowScope M, hay que crear un punto de inserción. Se necesita un enchufe con rosca interna de 1,27 cm.
- Es necesario que haya una válvula de bola con un tamaño mínimo de 1,27 cm de conexión a la red BSP o NPT.
- Instale el VPFlowScope M, incluyendo el sistema de seguridad, e instálelo en la parte superior de la válvula de bola
- Abra la válvula e introduzca la sonda  
El sensor ha de estar en el centro de la tubería para aquellos diámetros que sean de más de 5 cm. [Consulte el capítulo 6.1 sobre el punto de instalación](#)
- Ajuste el accesorio de compresión siguiendo las instrucciones
- [Tire de la cadena de seguridad para tensarla](#) y apriete el cierre de seguridad en el sentido de las agujas del reloj para bloquearlo  
[Consulte el capítulo 6 de la instalación mecánica](#) para más información

### 4. Instalación eléctrica

#### 4.1 Instalación permanente

Utilice un cable con conector M12 de 5 pines para conectar el Transmisor. El cable puede conectarse a VPVision, a un sistema central dedicado a la adquisición de datos / gestión de edificios o a un registrador de datos a través de Modbus RTU (RS-485), 4..20mA o Pulso. A parte de la salida analógica RS-485, existe un conector M12 de 4 pines que permite una interfaz Ethernet, la cual se puede utilizar para Modbus TCP.

Aplice 12..24 VDC para encender el dispositivo. Utilice una fuente de alimentación de clase II (menos de 2 amperios). En caso de que haya una pantalla, se iluminará cuando reciba la corriente.

#### 4.2 Instalación temporal

Utilice una fuente de alimentación de 24 voltios con conector M12 para encender el dispositivo.

[Consulte el capítulo 9 sobre conexiones eléctricas](#) para más información.

### 5. Configurar el Transmisor

Para una medición correcta, hay que programar el diámetro en el instrumento.

- La forma más rápida: Programe el diámetro interior de la tubería utilizando la pantalla y los botones  
Método alternativo: El diámetro también se puede programar utilizando Modbus RTU (RS-485, USB) o Modbus TCP (Ethernet). Si no tiene experiencia en el uso de Modbus, el paquete de software VPStudio hace exactamente lo mismo que cualquier otro controlador de Modbus, pero con una interfaz gráfica fácil de usar.
- Ajustes avanzados: Configure la dirección Ethernet/IP, los límites de 4..20mA/Pulso/Alarma, la fecha/hora del dispositivo utilizando la pantalla, Modbus o VPStudio

## **6. Registro de datos**

Las versiones del VPFlowScope M que cuentan con la opción de registro de datos están equipadas con un buffer circular, diseñado para almacenar datos durante un año. Siempre que el dispositivo está activo, se graba en esta memoria. El registrador de datos requiere que la fecha y la hora del dispositivo se ajusten a UTC. Una vez que la fecha y la hora han sido configuradas, el dispositivo puede estar al menos 5 días sin corriente mientras mantiene la fecha y la hora configuradas. Si el dispositivo ha estado más de 5 días sin corriente, puede que el reloj interno se haya reiniciado por haberse quedado sin batería.

Ajustar incorrectamente la fecha y la hora, no configurarlas, no restablecer la fecha y la hora después de un corte de corriente prolongado (más de 5 días) ¡puede hacer que se pierdan datos importantes en el buffer circular!

La recuperación de los datos se realiza mediante mensajes Modbus estándar, que pueden transmitirse a través de RS-485, USB o Ethernet.

## 5 Medición

El intervalo de actualización de todos los parámetros es de 1 segundo. Durante este segundo, se toman varias muestras y se calcula el promedio para obtener un resultado estable y fiable.

### 5.1 Flujo

El VPSensorCartridge usa nuestro caudalímetro térmico de inserción patentado. No existe flujo de derivación, lo que da como resultado una elevada solidez y menor sensibilidad a la suciedad o las partículas. El caudalímetro se compensa con la temperatura directamente. La lectura del caudal se realiza en condiciones normales (DIN 1343).

La señal de respuesta del sensor está relacionada directamente con el flujo de masa y puede explicarse a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Flujo} = k \cdot \lambda \cdot \rho \cdot v \cdot (T_s - T_g)$$

$k$  = constante (geométrica) del sensor

$\lambda$  = conductividad térmica del gas

$\rho$  = densidad del gas

$v$  = velocidad real en m / seg

$T_s$  = temperatura del sensor

$T_g$  = temperatura del gas

La sensibilidad bidireccional opcional aparece en la imagen de la derecha. En el modo bidireccional, los valores de flujo negativos se muestran con un signo menos.

**No flow**  
Everything in balance.



**Flow from left**  
The left part is cooled down; the right part of the bridge is heated up.



**Flow from right**  
Vice versa! Now the left part is heated up and the right part is cooled down.



### 5.2 Presión

El VPSensorCartridge incluye un sensor de presión manométrica integrado. Para más información, consulte las especificaciones de su VPSensorCartridge. La membrana del sensor de presión puede trabajar con materiales compatibles con el vidrio, el silicio, el acero inoxidable, el Sn/Ni, el revestimiento y la soldadura An/Ag.

### 5.3 Temperatura

El sensor de temperatura instalado mide la temperatura del aire/gas comprimido.

Con caudales bajos, entre cero y 10 mn/seg, es posible que el sensor de temperatura se caliente por sí mismo como consecuencia del calentamiento del elemento sensor de flujo. El resultado será una lectura de temperatura más alta.

Efectos de compensación de la temperatura: El sensor de flujo se compensa automáticamente en función de los cambios de temperatura del gas. Cuando está expuesto a cambios rápidos de temperatura o a grandes cambios de temperatura (por ejemplo, cuando se traslada el equipo del exterior al interior durante el invierno, o cuando se monta después de un deshidratador con regeneración de calor), la compensación de la temperatura puede retrasarse, dando lugar a importantes errores de medición.

## 5.4 Totalizador

El totalizador registra la cantidad total de gas que ha pasado por el sensor, que puede visualizarse en pantalla en distintas unidades métricas e imperiales. Los valores del totalizador también se pueden consultar a través de Modbus. Se puede obtener expresado en metros cúbicos normalizados y en miles de pies cúbicos estándar. Los valores del totalizador se actualizan con un intervalo de un segundo. Los valores del totalizador se escriben en la memoria interna cada 15 minutos: Si se produce un corte de electricidad, se perderán como máximo 15 minutos de contabilización del totalizador.

En efecto, el Transmisor incluye hasta 3 totalizadores: Totalizador en sentido negativo, totalizador en sentido positivo y un valor totalizador combinado (suma). La pantalla del dispositivo solo muestra el valor combinado (suma), que, como ya hemos mencionado, también se puede consultar a través de Modbus. Los valores para las direcciones positivas y negativas individuales, en cambio, solo pueden consultarse como registros Modbus.

[Consulte el capítulo 8](#) sobre los registros Modbus.

El totalizador de VPFlowScope M se reiniciará a cero cuando el valor combinado (suma) alcance los 99.000.000,00 metros cúbicos normalizados. Al alcanzar este valor, el valor combinado (suma) se pondrá a cero, reduciendo la parte positiva y negativa por igual.

El totalizador también se puede restablecer manualmente, lo que borrará la dirección negativa, la dirección positiva y el valor combinado (suma). El restablecimiento se puede realizar escribiendo en un registro Modbus específico, utilizando el menú de la pantalla del dispositivo y utilizando VPStudio. No se pueden establecer valores arbitrarios del totalizador.

## 6 Instalación mecánica

### 6.1 Punto de instalación

El punto de instalación tiene una importancia decisiva para que la medición sea correcta. Las causas de error pueden ser: Una instalación imprecisa, perfiles de flujo desiguales, remolinos, cambios rápidos de presión o temperatura, variación de la humedad, oscilaciones del flujo, contaminación del sensor y muchas más. Para asegurar la máxima precisión en la medición del caudal, se deben seguir las instrucciones de instalación y tuberías. ¡Lea detenidamente este apartado!

#### Tenga en cuenta:

- Elija un lugar accesible, donde se pueda acceder al cableado y a las actividades de mantenimiento
- Respete las especificaciones del VPFlowScope M: si se superan las especificaciones, por ejemplo, en caso de presión o temperatura excesivas, es previsible que se produzcan mediciones de caudal inexactas y posibles daños en el sensor
- El VPFlowScope M es un instrumento de precisión que no está diseñado para soportar esfuerzos mecánicos. Ni en funcionamiento ni durante su instalación

#### Evite:

- Exceso de calor; compruebe las especificaciones de temperatura
- Atmósfera corrosiva
- Sobrecarga eléctrica (picos de tensión, CEM)
- Esfuerzos mecánicos o vibraciones (herramientas eléctricas, martillos, puentes peatonales, carretillas elevadoras)
- Factores ambientales adversos



Stop: Estos dispositivos solo se pueden utilizar con aire, nitrógeno y otros gases no peligrosos y no combustibles. La presión máxima de trabajo es de 10 bar (145 psi)

#### Prepare la instalación

El VPFlowScope M se puede instalar con un grifo con rosca hembra de 1,27 cm. Se puede utilizar una montura de grifo caliente para su instalación en condiciones de presión.

Utilice una válvula de bola de 1,27 cm de diámetro total para poder insertar y extraer el VPSensorCartridge VPFlowScope M.

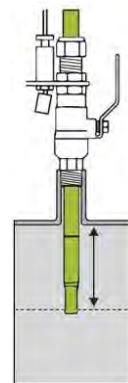


Advertencia: Compruebe que el orificio es de al menos 16 mm (0,63 pulgadas), y que está perfectamente libre para su inserción. Si se inserta el VPSensorCartridge a la fuerza, se dañará y, por consiguiente, las lecturas serán incorrectas o no habrá ninguna.

#### Procedimiento de instalación

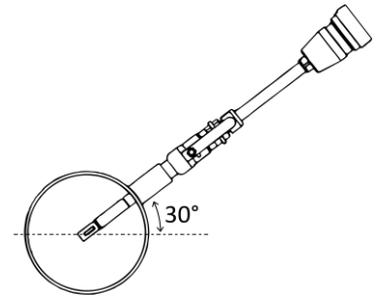
##### Profundidad de inserción

La profundidad de inserción del VPFlowScope M es normalmente 0,5 veces el diámetro interno de la tubería, donde la parte inferior de la punta del sensor tiene que quedar en el centro de la tubería (ver foto).



### Posición

Instale el VPFlowScope M en un ángulo entre la 1 y las 2 horas (ver foto). No instale nunca el instrumento al revés.



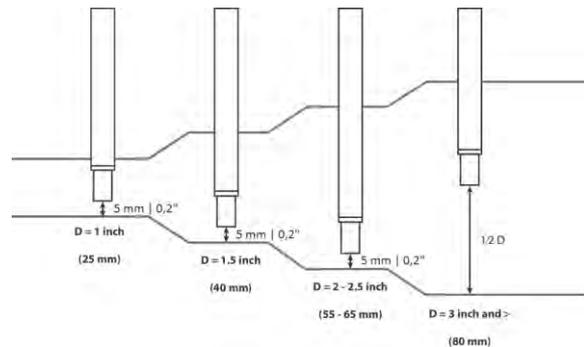
El VPSensorCartridge dispone de un indicador de la dirección del flujo, que indica también la alineación del instrumento. En el sistema de seguridad hay un segundo indicador. Compruebe que apunta a la dirección correcta del flujo. Es suficiente la alineación "a ojo".



Información: Se puede usar una regla para alinear el instrumento. Puede colocarse en la zona plana donde está el indicador de dirección.

### Excepción

Entre los tamaños de tubo de 2,5 y 5 cm: hay que tener en cuenta que la precisión de campo es de +/- 10%; el error de instalación es mayor. La profundidad de inserción entre DN25 y DN65 también es diferente. La sonda VPFlowScope M tiene que introducirse prácticamente hasta el fondo de la tubería o, de lo contrario, el sensor de temperatura del propio sensor VPFlowScope M quedará fuera del paso del flujo. La punta del sensor ya no estará en el centro de la tubería. El valor de la medición se corrige de forma automática para los diámetros pequeños.



## 6.2 Tabla de tuberías

Consulte la tabla de tuberías que aparece a continuación y adáptela a su aplicación. En la tabla se especifica la longitud aguas arriba y aguas abajo dependiendo de la instalación. Si se aplica delante del contador, utilice la longitud aguas arriba indicada. Si se aplica detrás, utilice la longitud aguas abajo indicada. El flujo de gas en las tuberías cumple algunas reglas que deben respetarse para obtener unos resultados de medición óptimos. En algunos casos, es necesario que la longitud aguas arriba sea más larga, mientras que en otros casos puede ser más corta.

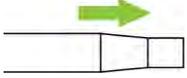


En la medida de lo posible, siempre puede elegir una longitud ascendente más larga, ya que estos son valores mínimos. Las longitudes de subida y bajada se usan en toda la industria como directrices, pero no garantizan nunca la obtención del “valor real”.

### Tabla de tuberías

La siguiente tabla da una orientación sobre las distancias adecuadas entre los objetos aguas arriba o aguas abajo y el VPFlowScope M. La longitud aguas arriba es la longitud entre el último objeto no recto y el VPFlowScope M. Si la longitud aguas arriba es recta y la distorsión está aguas abajo del VPFlowScope M, puede usar la columna “longitud aguas abajo” como orientación. Si la situación es muy compleja, con múltiples objetos aguas arriba y aguas abajo, deberá plantearse otra ubicación. Esta tabla es una guía práctica y no es ciencia cierta. Las situaciones prácticas pueden tener múltiples fuentes de distorsión, por lo que VPIstruments no se hace responsable de su exactitud.

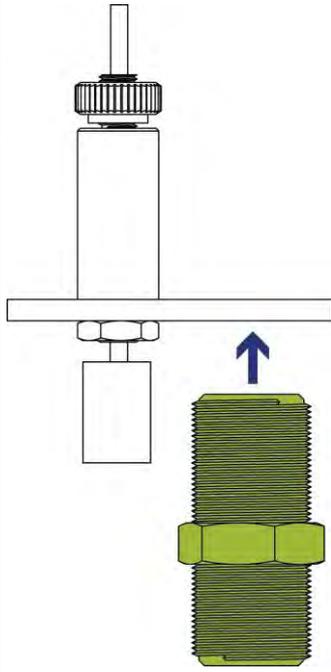
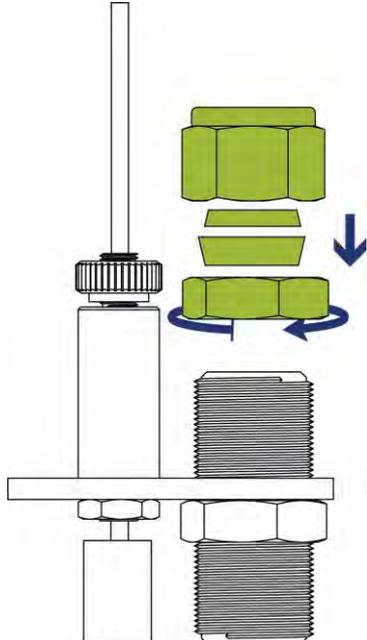
Imagen	Descripción	Longitud aguas arriba <sup>2</sup>	Longitud aguas abajo <sup>2</sup>	Efecto
	Una curva	30 * D <sup>1</sup>	10 * D <sup>1</sup>	Perfil de flujo distorsionado
	Situación de alimentación compleja (cabecera)	40 * D <sup>1</sup>	10 * D <sup>1</sup>	El perfil de flujo se distorsionará
	Doble curva, varias curvas seguidas	40 * D <sup>1</sup>	10 * D <sup>1</sup>	Perfil distorsionado + remolino
	Cambio de diámetro de pequeño a grande (gradual o instantáneo)	40 * D <sup>1</sup>	5 * D <sup>1</sup>	Flujo tipo chorro

	<p>Cambio de diámetro de grande a pequeño (cambio gradual, entre 7 y 15 grados)</p>	$10 * D^1$	$5 * D^1$	Perfil de flujo plano
---	---	------------	-----------	-----------------------

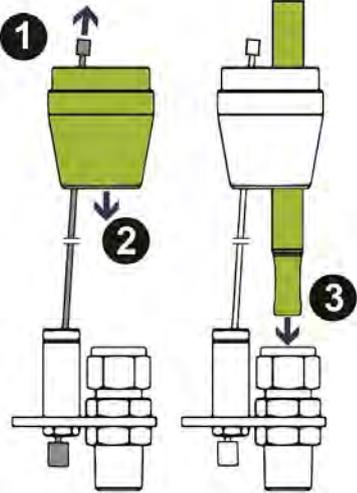
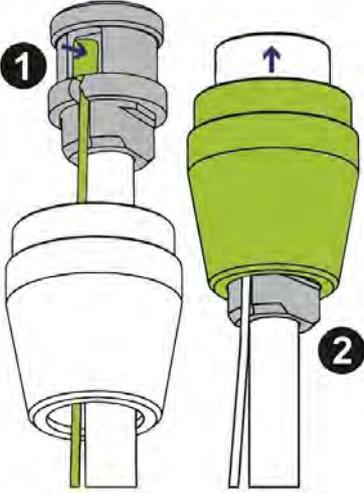
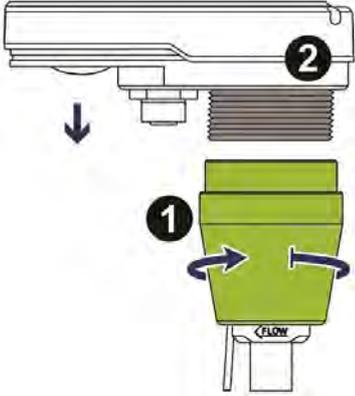
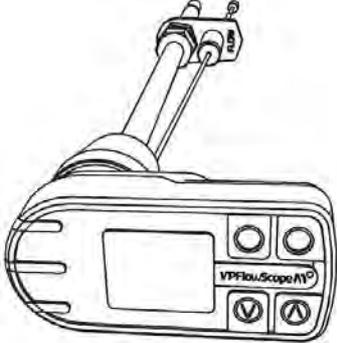
1 = inner diameter; 2 = minimum length

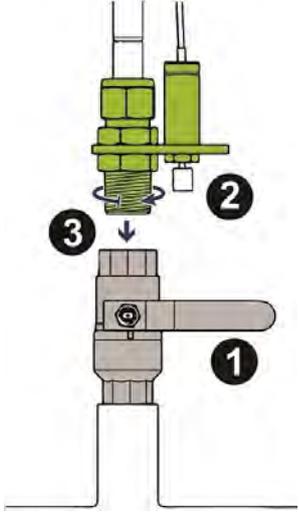
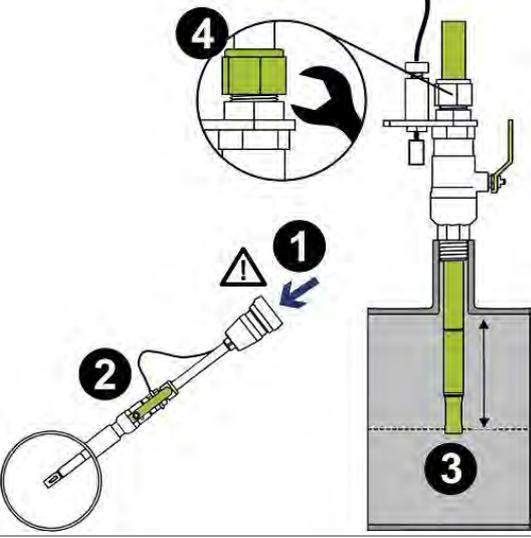
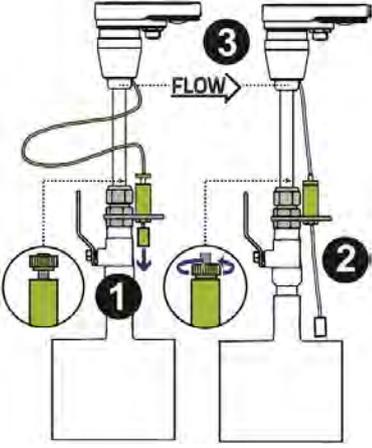
### 6.3 Sistema de seguridad

Consulte el capítulo 3.3 Sistema de seguridad, que incluye todos los elementos del sistema de seguridad

	
<p><b>Paso 1.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quite las piezas del accesorio de compresión del lado de la rosca larga</li> <li>2. Coloque la placa de seguridad en el extremo de rosca larga del accesorio de compresión</li> </ol>	<p><b>Paso 2.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque la tuerca y ciérrela bien. Seguidamente, instale los anillos de teflón del accesorio de compresión y la tuerca</li> </ol>

## 6.4 Montaje e instalación del dispositivo

	
<p><b>Paso 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suba el cable de seguridad</li> <li>2. Desplace el anillo de bloqueo sobre el cable de seguridad</li> <li>3. Coloque el VPSensorCartridge por el anillo de bloqueo en el accesorio de compresión</li> </ol>	<p><b>Paso 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque la línea de seguridad en el VPSensorCartridge, que debe encajar perfectamente</li> <li>2. Desplace el anillo de seguridad hacia arriba sobre el VPSensorCartridge y fíjelo en su sitio</li> </ol>
	
<p><b>Paso 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque el Transmisor sobre el montaje</li> <li>2. Coloque el sensor en la pantalla (posición por defecto, la flecha debe apuntar a la izquierda como en la imagen). Ajuste el anillo de bloqueo por completo</li> </ol>	<p><b>Paso 4</b></p> <p>El montaje debe quedar así. Compruebe que la línea de seguridad está asegurada</p>

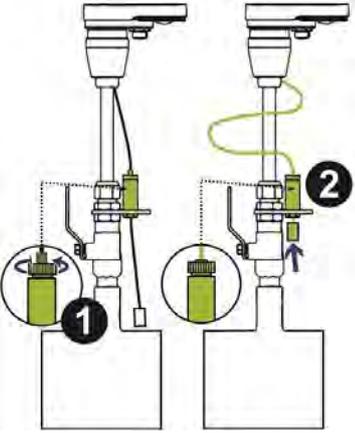
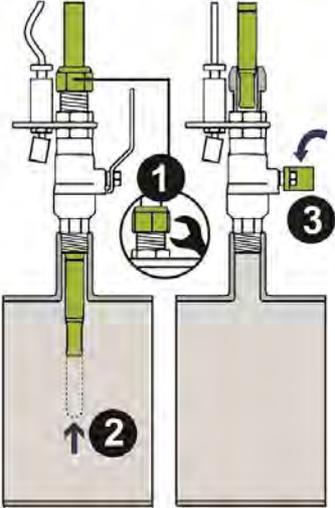
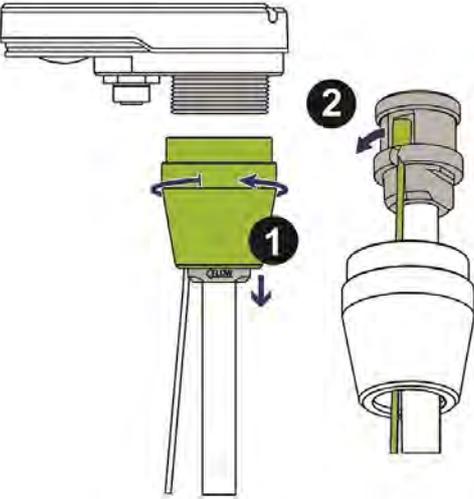
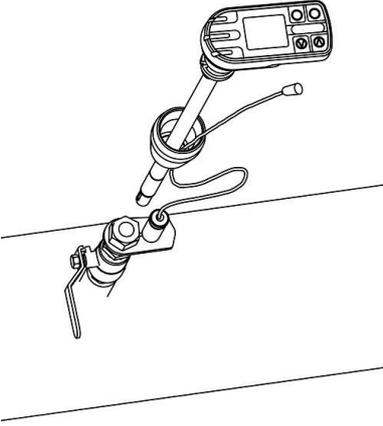
	
<p><b>Paso 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cierre la válvula de bola, mientras que el sensor se mantiene en el accesorio de compresión.</li> <li>2. Verifique que el sistema de seguridad esté bloqueado</li> <li>3. Instale el VPFlowScope M, incluido el sistema de seguridad, en la válvula de bola</li> </ol>	<p><b>Paso 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque su mano en la parte superior del Transmisor</li> </ol> <p>⚠ Cuando instale el montaje del VPFlowScope M en un sistema presurizado, experimentará una fuga temporal alrededor del el accesorio de compresión y la fuerza al intentar sacar el sensor del VPFlowScope M del accesorio de compresión. Si se instala correctamente el sistema de seguridad, esto forma parte del procedimiento normal de instalación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Abra la válvula de bola poco a poco y empuje la sonda VPFlowScope M con cuidado hacia abajo.</li> <li>3. La punta del sensor debe estar en el centro de la tubería</li> <li>4. Ajuste el accesorio de compresión</li> </ol>
	

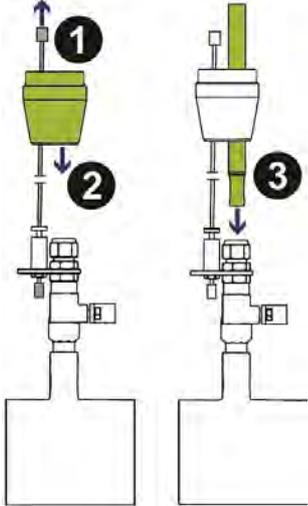
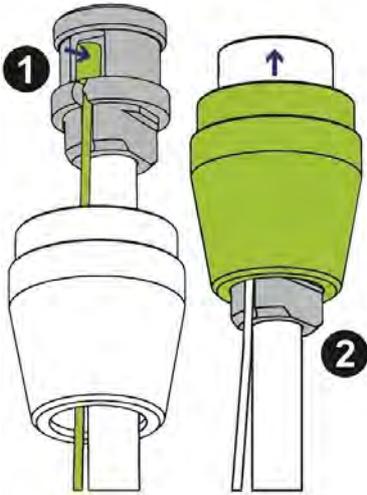
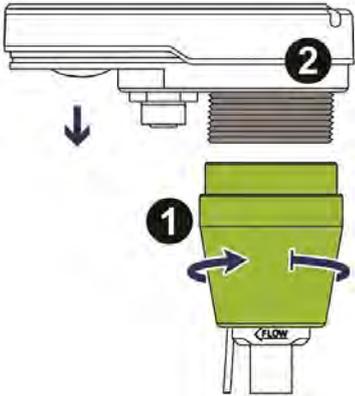
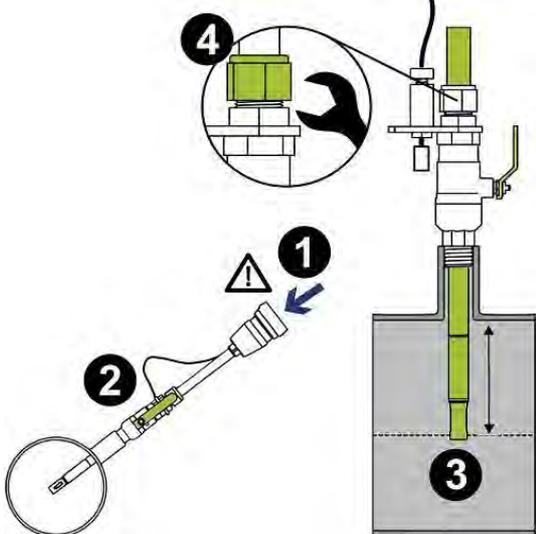
**Paso 7**

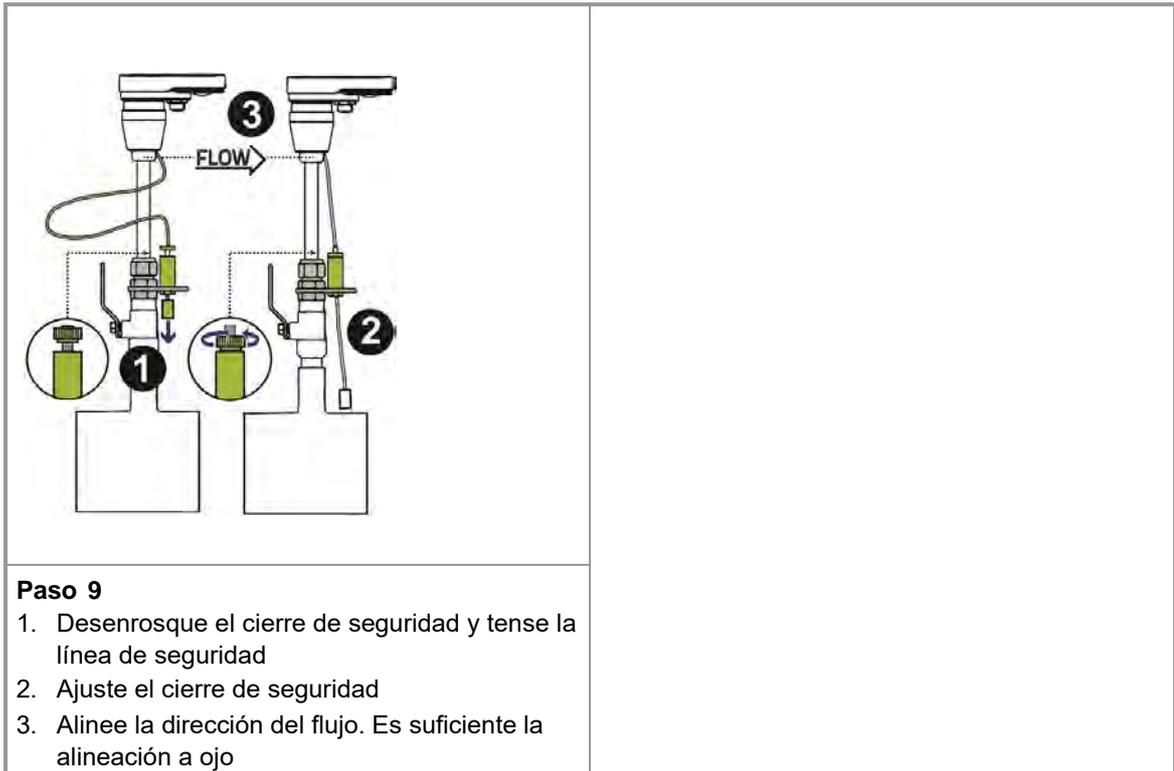
1. Desenrosque el cierre de seguridad y tense la línea de seguridad
2. Ajuste el cierre de seguridad
3. Alinee la dirección del flujo. Es suficiente la alineación a ojo

## 6.5 Cambio del VPSensorCartridge

Cuando haya que cambiar un VPSensorCartridge, no es necesario desmontarlo por completo. El sistema de seguridad se puede dejar instalado.

	
<p><b>Paso 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quite el bloqueo de seguridad</li> <li>2. Presione el bloqueo de seguridad hacia abajo y levante la línea de seguridad hasta que alcance el tope final</li> </ol>	<p><b>Paso 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplique presión con la mano en la parte superior del transmisor para evitar que el VPFloScope M salte hacia arriba. Después afloje lentamente el accesorio de compresión</li> <li>2. Levante el sensor suavemente, hasta que la cadena de seguridad esté completamente tensa</li> <li>3. Cierre la válvula de bola</li> </ol>
	
<p><b>Paso 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afloje el anillo de bloqueo y muévelo hacia abajo</li> <li>2. Coloque el Transmisor a un lado</li> <li>3. Desconecte el cable de seguridad del VPSensorCartridge</li> </ol>	<p><b>Paso 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el VPSensorCartridge</li> </ol>

	
<p><b>Paso 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque el nuevo VPSensorCartridge por el anillo de bloqueo en el accesorio de compresión</li> </ol>	<p><b>Paso 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale la línea de seguridad en el VPSensorCartridge</li> <li>2. Desplace el anillo de seguridad hacia arriba sobre el VPSensorCartridge</li> </ol>
	
<p><b>Paso 7</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque el Transmisor en la parte superior del montaje</li> <li>2. Coloque el transmisor en su posición preferida</li> <li>3. Ajuste completamente el anillo de seguridad</li> </ol>	<p><b>Paso 8</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloque su mano en la parte superior del Transmisor</li> </ol> <p>⚠ Cuando instale el montaje del VPFlowScope M en un sistema presurizado, experimentará una fuga temporal alrededor del accesorio de compresión y fuerza al intentar sacar el sensor del VPFlowScope M del accesorio de compresión. Si se instala correctamente el sistema de seguridad, esto forma parte del procedimiento normal de instalación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Abra la válvula de bola poco a poco y empuje la sonda VPFlowScope M con cuidado hacia abajo.</li> <li>3. La punta del sensor debe estar en el centro de la tubería.</li> <li>4. Ajuste el accesorio de compresión</li> </ol>



## 7 Conectividad y comunicación

El Transmisor VPFlowScope M tiene varias interfaces para conectarlo, por ejemplo, al VPVision, a un sistema central de adquisición de datos, a sistemas de gestión de edificios, a PLCs y a mucho más. En este apartado se ofrece información sobre todas las opciones disponibles.

### 7.1 LEDS

El Transmisor VPFlowScope M cuenta con 3 LED's que indican el estado del dispositivo. Estos 3 LEDs muestran distintos colores y patrones:

Color	Patrones	Descripciones
Verde	Parpadeo con intervalo de 2 segundos	El Transmisor está esperando un VPSensorCartridge
Verde	Encendido	Se ha detectado el VPSensorCartridge y está preparado para funcionar
Naranja	Parpadeo rápido	Comunicación RS-485 o USB
Rojo	Encendido	Alarma activa
Rojo	Parpadeo con intervalo de 1 segundo	Error en el VPSensorCartridge: Ver pantalla y VPStudio
Rojo	Parpadeo simple	Error en la comunicación RS-485 o USB

Si el error es irreparable, contacte con su distribuidor local.

### 7.2 Salida analógica

El Transmisor VPFlowScope M tiene una salida analógica, que se puede utilizar en 3 modos: 4..20mA, Pulso, Alarma. Solo puede haber un modo activo a la vez. Se pueden cambiar los ajustes analógicos a través de VPStudio 3.

#### 7.2.1 4..20mA

Si selecciona el modo 4..20mA para la salida analógica, la interfaz de salida analógica del Transmisor VPFlowScope M pasa a ser un bucle de corriente activo para transferir la señal. De esta forma se puede conectar el Transmisor VPFlowScope M a cualquier sistema basado en 4..20mA para utilizarlo en el control de procesos, la adquisición de datos, el registro o la monitorización. Se puede insertar en el bucle cualquier multímetro común como medio para visualizar la señal.

El Transmisor dispone de una salida de 4..20mA. Esta salida puede asignarse a uno de los parámetros de medición. Para facilitar la configuración, cada medida puede expresarse en varias unidades, tanto en unidades del SI como en unidades imperiales.

Mensurando	Unidad
Velocidad	$m_n/seg$
Velocidad	sfps
Flujo	$m^3_n/hr$
Flujo	$m^3_n/min$
Flujo	$m^3_n/seg$
Flujo	$l_n/min$

Flujo	$I_n$ /seg
Flujo	SCFM
Presión	bar, mbar (g)
Presión	psi (g)
Presión	Pascal (g)
Temperatura	°C
Temperatura	°F
Temperatura	K

Todas las unidades de flujo y velocidad están bajo condiciones normalizadas (DIN 1343)

El valor por defecto es  $m_n$  /seg.

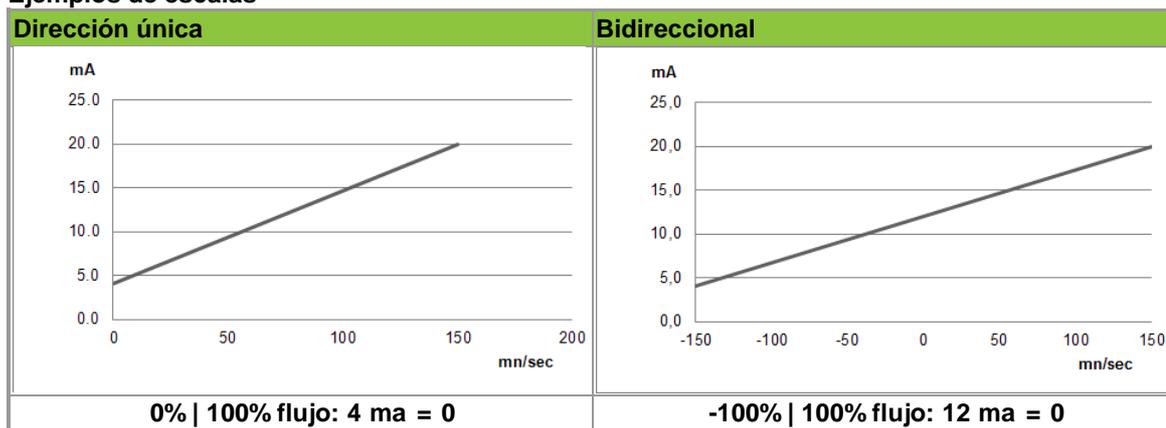
Para configurar la salida de 4..20mA hay que seleccionar una unidad, que por extensión selecciona un mensurando: Configurar una unidad de flujo supone automáticamente la selección del flujo como magnitud de medida para la transferencia de la señal.

Una vez elegida la unidad, hay que decidir qué valor debe ser representado por la corriente de 4mA sobre el bucle, y qué valor debe ser representado por la corriente de 20mA sobre el bucle. Estableciendo estos límites como 'analógico mínimo' y 'analógico máximo', se crea una escala. La salida de 4..20mA generará una corriente proporcional al punto de la escala establecida en el que se encuentre el valor del mensurando (expresado en la unidad seleccionada).

Para configurar el mínimo analógico, el máximo analógico, la unidad analógica y el modo analógico usando un maestro Modbus, [consulte el capítulo 9](#) sobre los registros Modbus.

Al configurar una escala, 4mA representa el extremo más bajo de la escala y 20mA el extremo más alto ¡el rango del dispositivo en sí no se ajusta! La escala o rango configurado solo afecta a la interfaz de salida analógica. El resto de interfaces, incluida la pantalla, no resultan afectadas.

### Ejemplos de escalas



### 7.2.2 Pulso

Si selecciona el modo Pulso para la salida analógica, la interfaz de salida analógica del transmisor VPFlowScope M se convertirá en una salida de pulso activo de baja frecuencia. La interfaz de salida analógica es una salida "no potencial", ya que actúa como un bucle de corriente activo. Para convertirla en pasiva, se puede utilizar un aislador externo de terceros.

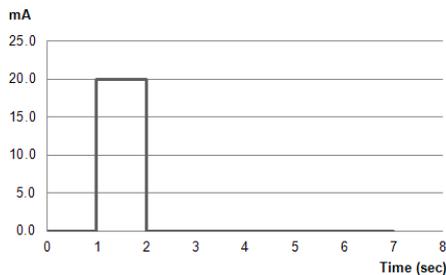
El intervalo de pulsos puede ajustarse mediante la pantalla y los botones del dispositivo, el Modbus o el software VPStudio. Al ajustar 'analógico min', se configura la cantidad de volumen por pulso. El pulso generado ofrece

20mA como máximo y tiene la misma tensión que el cable utilizado para alimentar el dispositivo. La frecuencia máxima de los pulsos es de una vez cada 2 segundos. Si el flujo medido excede la mitad del volumen configurado como 'analógico mínimo', no habrá ningún pulso, ya que la salida está en un nivel lógico alto continuamente.

Para ajustar el mínimo analógico, la unidad analógica y el modo analógico usando un maestro Modbus, [consulte el capítulo 8](#) para los registros Modbus. Las unidades analógicas se deben ajustar a una unidad volumétrica.

La salida de pulsos se vincula al valor combinado (suma) del totalizador. Cuando el totalizador se ha incrementado en el intervalo de pulso programado, se generará el pulso. Como no se puede generar un pulso negativo, no se puede señalar el flujo negativo en el modo de pulso. En caso de flujo negativo, el totalizador interno contará hacia atrás. Los pulsos solo se generarán cuando se haya añadido la misma cantidad de flujo positivo al totalizador, cancelando el flujo negativo.

### Salida de pulsos



### 7.2.3 Alarma

Al seleccionar el modo de Alarma para la salida analógica, la interfaz de salida analógica del Transmisor VPFlowScope M se convierte en una salida de alarma. La interfaz de salida analógica constituye una salida libre de potencial, puesto que actúa como un bucle de corriente activo. Para convertirla en pasiva, puede utilizarse un aislador externo de terceros.

El límite de las alarmas puede establecerse mediante el software Modbus o VPStudio. Ajustando 'analógico mínimo', se fija el límite inferior de la zona segura (no de alarma). Si se ajusta 'analógico máximo', se fija el límite superior de la zona segura (no de alarma). Cuando la medición seleccionada supera la zona de seguridad establecida, se activa la alarma.

Si se quiere seleccionar un valor de medición para el funcionamiento de la alarma, es necesario establecer una unidad. Por ejemplo, al configurar una unidad de presión se selecciona el mensurando de presión del dispositivo por extensión del mismo. El mensurando elegido se comparará con los límites configurados, todos expresados en la unidad seleccionada.

Para configurar el mínimo analógico, el máximo analógico, la unidad analógica y el modo analógico mediante un maestro Modbus, [consulte el capítulo 8](#) sobre los registros Modbus.

Cuando se activa la alarma, la interfaz de salida analógica tendrá la misma tensión que el cable utilizado para alimentar el dispositivo, proporcionando como máximo 20mA. Además de la señalización de la alarma en la interfaz de salida analógica, el LED de alarma del dispositivo se ilumina durante el tiempo que dure la situación de alarma.

#### Desactivación del límite inferior o superior

Para desactivar el límite inferior o superior, se debe configurar un valor suficientemente alto o bajo que asegure que nunca se superará el límite establecido.

#### Períodos de la señal

El mensurando seleccionado es evaluado según los límites establecidos cada segundo. Una señal de alarma (lógica alta) tiene, por tanto, una duración mínima de un segundo, y volverá a ser lógica baja cuando el mensurando vuelva a estar en zona segura.

El modo de alarma del VPFlowScope M carece de un período configurable de retención y/o reinicio. Si se necesita esta funcionalidad, se puede utilizar un relé con temporizador de terceros.

---

## Contador

Hay un contador de alarmas que contabiliza el número de alarmas activadas. Cualquier alarma que se produzca incrementará el contador de alarmas. Este contador es persistente a lo largo de los ciclos de alimentación. Se puede leer y restablecer mediante Modbus.

## 7.3 RS-485

RS-485 es una interfaz en serie que se puede utilizar para conectar el Transmisor VPFlowScope M a VPVision, a un software de monitorización remota, a mecanismos de adquisición de datos o a un sistema de gestión de edificios. La interfaz RS-485 está estandarizada como se describe en la norma ANSI/TIA/EIA-485-A-98.

Para que los dispositivos se comuniquen mediante esta interfaz de serie, la configuración debe ser idéntica en ambos extremos de la conexión. Hay disponibles varios ajustes para adaptarse a cualquier dispositivo o controlador con el que el Transmisor VPFlowScope M vaya a comunicarse.

### Ajustes de comunicación

Los ajustes de comunicación RS-485 se pueden cambiar mediante la pantalla y los botones del dispositivo, Modbus o VPStudio.

- Velocidad en baudios: 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200
- Paridad: Ninguna | Par | Impar | Espacio
- Bits de parada: 1 | 2 | 1.5

Valor predeterminado de fábrica: 38400, ninguno, 1 (38400N1)

El Transmisor VPFlowScope M utiliza RS-485 para transmitir mensajes **Modbus RTU**. Para obtener más información sobre los datos que pueden leerse o escribirse utilizando Modbus, consulte el [capítulo 8](#).

## 7.4 Ethernet

Ethernet es una red de bus que se puede utilizar para conectar el Transmisor VPFlowScope M a VPVision, a un software de monitorización remota, a mecanismos de adquisición de datos o a un sistema de gestión de edificios. El Transmisor VPFlowScope M es compatible con las variantes de par doble de Ethernet, conocidas comúnmente como 10BASE-T y 100BASE-TX, estandarizadas como IEEE 802.3i-1990 y 802.3u-1995.

El Transmisor VPFlowScope M utiliza Ethernet para enviar mensajes **Modbus TCP**. Si quiere saber qué datos pueden leerse o escribirse utilizando Modbus, consulte el [capítulo 8](#).

El Transmisor VPFlowScope M se puede conectar a un ordenador o equipo de red utilizando un cable con un conector M12 de 4 pines y un conector RJ45. [Consulte el capítulo 9.5](#) para más información.

Para que Modbus TCP funcione, es necesario configurar una dirección IP que pueda utilizarse. La configuración de la dirección dependerá de la configuración prevista por el equipo y la infraestructura de la red. Los ajustes de red se pueden configurar mediante la pantalla y los botones del dispositivo, Modbus o VPStudio.

Los ajustes Ethernet por defecto se pueden consultar en la siguiente tabla:

Ajustes por defecto	
Dirección IP	192.168.1.100
Máscara de red	255.255.255.0
Puerta de enlace	192.168.1.254
Puerto Modbus*	502

\* El valor es fijo y no puede modificarse

## 7.5 USB

El Transmisor VPFlowScope M también dispone de un puerto USB, que se puede utilizar para conectar el Transmisor a un ordenador particular. El puerto USB se encuentra en la parte inferior del transmisor, oculto y protegido por una tapa de rosca. En caso de ser necesario, las especificaciones están disponibles bajo petición en el Foro de Implementadores de USB

Cuando se conecta, se inicia la emulación USB-serial, que muestra el dispositivo como un puerto estándar en MS Windows o ttyUSB en Linux. En Windows, utilice el Administrador de Dispositivos, en Linux, liste /dev para ver la enumeración asignada al Transmisor VPFlowScope M.

El Transmisor VPFlowScope M utiliza USB para enviar mensajes **Modbus RTU**. Para obtener más información sobre los datos que pueden leerse o escribirse utilizando Modbus, consulte el [capítulo 9](#).

Cualquier cable USB Mini-B bastará para conectar el Transmisor VPFlowScope M. Una vez conectado, el puerto de emulación USB-serial puede utilizarse del mismo modo que el kit JB-5 de VPI Instruments, que incluye un dongle USB-serial / RS-485. Para el funcionamiento completo del VPFlowScope M, no es suficiente la corriente suministrada por el ordenador personal a través del cable USB: todas las funcionalidades, excepto la medición, están disponibles.

Los puertos USB suelen ofrecer como máximo 500mA a 5V, que es insuficiente para el proceso de medición térmica en el VPSensorCartridge. Para que el VPFlowScope M funcione correctamente, deben aplicarse 12- 24VDC. El resto de las funciones están disponibles cuando la alimentación se realiza a través de USB.

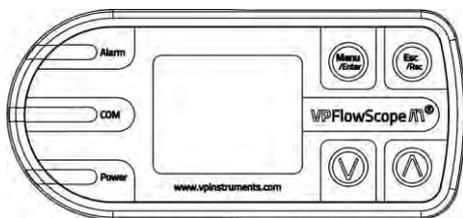
Después de utilizar el puerto USB, compruebe la junta tórica de la tapa de rosca de la cubierta del USB. Este tapón de rosca debe enroscarse de nuevo en su sitio después de utilizar el puerto USB, para conservar la clasificación IP del dispositivo. Es suficiente con apretar el tapón manualmente.

## 7.6 Pantalla

El Transmisor VPFlowScope M está disponible en varias versiones. Las versiones que incluyen una pantalla se pueden utilizar como un visualizador en tiempo real de las mediciones actuales y, junto con el teclado incorporado, para la configuración.

### 7.6.1 Teclado

El teclado tiene 4 botones para controlar el Transmisor.



#### Menú / Acceso

Se utiliza para entrar en el (sub)menú o para confirmar un ajuste

#### Salir / Grabar

Permite volver de un (sub)menú a un nivel superior dentro del menú, volver a la pantalla principal "Grabar" ha dejado de tener sentido desde el firmware 2.0: Se ha abandonado el concepto de sesiones para grabar siempre en un buffer circular de un año de duración

#### Tecla de subida

Cambiar de página principal / Navegar hacia arriba en el menú

#### Tecla de bajada

Cambiar la página principal / Navegar hacia abajo en el menú

### 7.6.2 Páginas principales

La página principal es lo que ve el usuario al encender el dispositivo. En la página principal se muestran uno o varios mensurandos y sus valores más recientes (en tiempo real).

Para ser más exactos, hay tres páginas principales: Una que muestra 3 mensurandos, otra que

muestra 2 mensurandos, otra que muestra un solo mensurando. El usuario puede cambiar de página principal con los botones arriba y abajo.

Todas estas páginas principales se pueden configurar individualmente para que se muestren determinados parámetros de medición. Pulsando el botón de menú, se presenta una estructura de menús. Dentro del menú de configuración, hay una opción para cambiar las unidades de la página en la que el usuario puede seleccionar varias unidades y, por tanto, el correspondiente valor de medición del dispositivo. Todas las páginas tienen una configuración independiente, que puede adaptarse a las necesidades del usuario.

La página principal en la que se muestra un solo mensurando utiliza una fuente más grande que la que se utiliza en la página principal en la que se muestran 3 mensurandos. El hecho de disponer de varias páginas principales tiene una doble finalidad: permite configurar una mayor colección de mandos de medición preestablecidos y, a la vez, ofrece varios tamaños de letra de los valores de medición en tiempo real.

### 7.6.3 Menú

El menú del Transmisor VPFlowScope M está dividido en Configuración, Información/Acerca de los elementos y Operaciones del dispositivo.

#### 1 Ajustes

Todas las opciones relacionadas con la configuración del dispositivo aparecen agrupadas en el submenú Ajustes. Lo mejor es que se configuren una vez para que el dispositivo funcione como usted desea.

##### 1.1 Diámetro

Para un funcionamiento correcto, se debe definir el diámetro interior exacto de la tubería: Este diámetro se utiliza para calcular la superficie de la sección transversal de la tubería, mediante la fórmula  $\pi(d/2)^2$ . Si se configura un diámetro interior incorrecto, se producirán errores de lectura muy importantes, ya que la velocidad no se convierte correctamente en unidades volumétricas. Además de la conversión incorrecta de velocidad a volumen, el ajuste de un diámetro interior incorrecto también afecta a los cálculos de velocidad, ya que el VPSensorCartridge tiene en cuenta los perfiles de flujo que dependen de la superficie interior de la tubería.

##### 1.2 Pantalla

El Transmisor VPFlowScope M firmware 2.0 y posteriores disponen de una opción de rotación de la pantalla, por si el entorno de la instalación exige una posición inusual del Transmisor. Cuando la iluminación del ambiente lo requiera, la pantalla también se puede configurar con un tema oscuro, que invierte los colores y aumenta el contraste de los elementos en la pantalla.

##### 1.3 Unidades de Página

Las magnitudes que aparecen en las Páginas principales y las unidades en las que se expresan se pueden configurar.

##### 1.4 Fecha y hora

El VPFlowScope M hace un seguimiento del tiempo a nivel interno para diferentes fines, entre los que destaca la funcionalidad del registrador de datos: El registrador de datos utilizado en el Transmisor VPFlowScope M firmware 2.0 y posteriores se ha diseñado como un buffer circular de un año de duración, en el que la fecha y la hora del dispositivo determinan en qué punto de este buffer se escriben los datos. Por eso, para hacer un uso adecuado de la funcionalidad del registrador de datos, es imprescindible que la fecha y la hora estén correctamente configuradas.

Para configurar la fecha y la hora del dispositivo, seleccione la opción de menú y ajuste la fecha con el teclado. La fecha se formatea como DD-MM-AAAA. Después de definir la fecha, confirme con el botón de entrada e introduzca la hora actual. La hora se formatea como: HH:MM:SS. Confirme con el botón de entrada. El registrador de datos espera que la fecha y la hora del dispositivo se ajusten a UTC. La fecha y la hora introducidas se activarán inmediatamente.

Además de utilizar el menú de la pantalla, la fecha y la hora del dispositivo también se pueden leer y escribir

mediante Modbus. Esto se hace leyendo y escribiendo un registro de 32 bits, que mantiene una fecha y hora Unix. Para más información sobre cómo se puede leer o escribir la fecha y la hora mediante Modbus, consulte el [capítulo 8](#).

También se puede utilizar VPStudio para ejecutar esta lectura y escritura.

El VPFlowScope M tiene un reloj interno en tiempo real. Este reloj tiene una batería de reserva en caso de que el VPFlowScope M pierda la alimentación externa. Esta batería puede abastecer al reloj durante al menos 5 días a temperatura ambiente. Si se gasta toda la carga de la batería, la fecha y la hora del dispositivo se restablecerán a un valor predeterminado programado, que se aproximará a la fecha de lanzamiento de la versión de firmware utilizada. Cuando el VPFlowScope M está conectado a la corriente externa, la batería interna se cargará por completo en unos 2 minutos.

## 1.5 Conectividad.

El VPFlowScope M dispone de varios mecanismos para comunicarse con otros dispositivos y/o sistemas electrónicos. Si quiere integrar el VPFlowScope M en otros componentes, estos medios de comunicación, más comúnmente llamados interfaces, podrían requerir cambios en su configuración por defecto.

Todas las interfaces funcionan de forma simultánea, es decir, están todas activas y se pueden utilizar a la vez.

### 1.5.1 Modbus

Modbus es el protocolo que utiliza el VPFlowScope M en la comunicación entre equipos. Cuando se utiliza Modbus, los dispositivos individuales se dirigen por su dirección de esclavo configurada. La dirección esclava a la que responde su VPFlowScope M se puede configurar a través de la pantalla y los botones. Se puede configurar con cualquier número en el rango 1 - 247.

Esta dirección configurable es la que utilizan todas las comunicaciones Modbus RTU, ya sean a través de RS-485 o USB serie. Modbus TCP no utiliza este campo de dirección esclava, puesto que los dispositivos ya están dirigidos por su dirección IP utilizada a través de Ethernet.

### 1.5.2 RS-485

RS-485 es una serie de bus que se utiliza normalmente en aplicaciones de campo. Los mensajes Modbus se comunican a través de RS-485, por lo que la interfaz RS-485 se confunde con el propio Modbus. El VPFlowScope M también utiliza RS-485 para transmitir mensajes Modbus y, por lo tanto, para que Modbus RTU funcione, los ajustes de RS-485 tienen que coincidir con los del otro equipo con el que se va a comunicar.

Los ajustes de RS-485 no son relevantes para Modbus TCP, que se transmite mediante Ethernet.

Para que el bus RS-485 funcione, deben coincidir un total de tres parámetros en cada uno de los extremos de la comunicación:

Baudio	Tasa de símbolos (datos)
Paridad	Método de comprobación de errores
Bits de parada	Periodo de silencio que indica el final de la transmisión de un símbolo

### 1.5.3 Análogo

El Transmisor VPFlowScope M también es compatible con la salida analógica, lo que permite utilizar las mediciones del VPFlowScope M como entrada a sistemas analógicos. Hay una salida analógica disponible por Transmisor, que se puede configurar para emitir diferentes señales.

#### 1.5.3.1 Modo

La salida analógica puede producir tres señales diferentes, por lo que puede utilizarse en tres modos distintos. El modo seleccionado depende del diseño del sistema analógico que tome la señal del VPFlowScope M como entrada.

4..20mA	Señalización en bucle cerrado de corriente, que codifica cualquier medida cualitativa
Pulso	Pulsos de un segundo de duración, que codifican el volumen ha pasado por el sensor
Alarma	Alta o baja, que codifica una medida cualitativa fuera de los límites

### 1.5.3.2 Unidad de salida

La unidad de salida y, por consiguiente, la señalización de la salida analógica, se pueden seleccionar aquí. Al seleccionar una unidad de flujo, por ejemplo, un litro por segundo, se seleccionará el medidor de flujo del VPFlowScope M por extensión.

### 1.5.3.3 Límite menor

La interpretación del valor límite menor depende del modo de ajuste:

4..20mA	Valor a representar por 4mA
Pulso	Volumen a representar por un pulso
Alarma	Si el valor de medición es inferior a este valor, se activa la alarma

### 1.5.3.4 Límite superior

Su interpretación depende del modo de ajuste:

4..20mA	Valor a representar por 20mA
Pulso	Sin función
Alarma	Si el valor de medición es superior a este valor, se activa la alarma

## 1.6 Ethernet

El Transmisor VPFlowScope M usa Ethernet para transmitir mensajes Modbus TCP. Para que los mensajes Modbus TCP se puedan recibir y enviar, se necesita configurar una dirección IP válida. La configuración de una dirección IP se puede hacer de dos formas: Solicitando a un servicio de red llamado DHCP una serie de números válidos, o introduciendo manualmente números válidos.

### 1.6.1 Resumen

El resumen presenta la serie actual de direcciones IP configuradas. Si el usuario ha configurado manualmente las direcciones IP, estas se muestran en el resumen. Si el usuario ha definido el DHCP como método para configurar las direcciones IP, los números mostrados son los que se han recibido del servidor DHCP.

Si la red requiere que los dispositivos estén en la lista blanca, encima del resumen se muestra la dirección MAC o la dirección de hardware. Dependiendo de la configuración de la red, esta dirección de hardware deberá ser facilitada al administrador de la red para que el servidor DHCP alquile una dirección IP al Transmisor VPFlowScope M.

### 1.6.2 Configuración de IP estática

Si el VPFlowScope M se va a utilizar en un entorno de red sin servicio DHCP, o si no se quiere utilizar el servicio DHCP, la configuración del direccionamiento IP debe introducirse manualmente. Pregunte a su administrador de red por los valores correctos.

## 2 Información

El menú de información ofrece varios detalles sobre el Transmisor y el dispositivo conectado, como la versión del firmware, el número de serie, los rangos de los sensores y el nombre del modelo.

## 3 Operaciones del dispositivo

A diferencia de los ajustes, que lo ideal es configurarlos una vez, las operaciones del dispositivo, como el reinicio, el restablecimiento de los contadores o el restablecimiento de fábrica del dispositivo, se pueden realizar en varias ocasiones.

### 3.1 Reiniciar el totalizador

El Transmisor VPFlowScope M conserva una administración interna del volumen, conocida como totalizador. Si el usuario desea que el totalizador se ponga a cero, esta opción le permite hacerlo.

El totalizador solo se puede poner a cero. No puede ajustarse a valores arbitrarios.

### 3.2 Reiniciar

Esta opción reinicia el Transmisor. Se reiniciarán todos los periféricos del Transmisor.

Este efecto es casi idéntico al de reiniciar un dispositivo quitando y volviendo a poner la corriente. Sin embargo, el corte de corriente también afecta al dispositivo, que debe calentarse de nuevo cuando se restablece la corriente. La opción del menú de reinicio no afecta al dispositivo.

### 3.3 Restauración de fábrica

El Transmisor volverá a los ajustes de fábrica, borrando toda la configuración y los datos del usuario.

## 7.7 Registro de datos

Con el registrador de datos opcional podrá grabar datos. El registrador de datos utilizado en el Transmisor VPFlowScope M firmware 2.0 y posteriores se ha diseñado como un buffer circular de un año de duración. Cuando el dispositivo esté conectado y tenga un VPSensorCartridge, los datos se registrarán.

Utilizando VPStudio, los datos registrados pueden descargarse del dispositivo, a través de Modbus RTU (RS-485, serie USB) o Modbus TCP (Ethernet). El funcionamiento del dispositivo no se interrumpe cuando se descargan los datos.

Los datos se guardan con un intervalo de un segundo, registrando el flujo, la presión, la temperatura y el totalizador.

Cuando los datos se escriben en el buffer circular de un año, la fecha y la hora del dispositivo determinan en qué parte de este buffer se escriben los datos. Para utilizar correctamente la funcionalidad del registrador de datos, ¡es fundamental que la fecha y la hora estén bien ajustadas!

## 8 Modbus

Modbus es un protocolo utilizado normalmente en entornos de adquisición de datos y control industrial. El protocolo define una topología de control y varias estructuras de mensajes, mientras que tiene poca o ninguna dependencia de tipos específicos de cableado. En la práctica, casi toda la comunicación Modbus se realiza a través de RS-485 y Ethernet.

El Transmisor VPFlowScope M es compatible con las variantes Modbus RTU y TCP: Modbus RTU está disponible a través de sus interfaces RS-485 y USB-serial, y Modbus TCP puede utilizarse utilizando su interfaz Ethernet.

Para obtener más información sobre el estándar Modbus, visite <https://modbus.org/>, y más específicamente [https://www.modbus.org/docs/Modbus\\_over\\_serial\\_line\\_V1\\_02.pdf](https://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf). Como alternativa, <https://en.wikipedia.org/wiki/Modbus> también ofrece buena información.

VP Instruments le recomienda encarecidamente que se familiarice con Modbus antes de iniciar cualquier instalación o modificación en cualquier sistema. El manual del VPFlowScope M da por hecho que usted está familiarizado con el estándar de comunicación Modbus, su cableado y sus mejores técnicas.

Todos los parámetros de medición se pueden consultar a través de Modbus en formato de coma flotante y entero. Todos los datos de medición se actualizan a 1 Hz.

Los ajustes predeterminados de fábrica son la dirección de hardware 9 y el multiplicador entero 10.

### Comandos Modbus compatibles

Código de función 0x03 para la lectura (Registro de retención)

Código de función 0x06 para escribir un solo registro (Registro de retención)

Código de función 0x10 para escribir varios registros (Registro de retención)

### Endianess entero

Los bytes dentro de cada registro se ordenan por el estándar Modbus para ser big-endian. El orden de los bytes dentro de las palabras es, por tanto, big-endian. En cambio, el orden de las palabras no se especifica ni se impone de ninguna manera en el estándar Modbus. Cada vendedor tiene una idea diferente sobre esto, el denominador más común parece ser el orden de las palabras little-endian. VP Instruments ha decidido seguir el denominador más común.

- El orden de los bytes dentro de las palabras (registros) es big-endian (según el estándar Modbus)
- El orden de las palabras cuando se leen varios registros es little-endian (el formato más común entre todos los proveedores de Modbus)

### Endianess punto flotante

El VPFlowScope M muestra los valores de punto flotante codificados según la norma IEEE 754, también conocida como norma IEEE para la aritmética de punto flotante. IEEE 754 exige un orden de bytes big-endian, 4 bytes en total. Cuando se leen valores de punto flotante del VPFlowScope M, se consigue leyendo dos registros consecutivos (una palabra o 2 bytes cada uno). El resultado de la lectura debe ser interpretado como un array en orden big-endian.

## 8.1 Tabla de registro

Esta tabla está escrita contando desde 0. El registro 0 es el primer índice. El primer registro no se utiliza. El segundo registro, el índice 1, es el primero que utiliza este dispositivo.

HEX	Decimal	Descripción	Tipo	Lectura/escritura
<u>Información general</u>				
0001 - 0002	1 - 2	Número de serie del Transmisor	Entero de 32 bits	Lectura
0003 - 0005	3 - 5	Versión del firmware del Transmisor	3 bytes	Lectura
0006 - 0007	6 - 7	Fecha de fabricación del Transmisor	Entero de 32 bits	Lectura
0032 - 0033	50 - 51	Número de serie del cartucho	Entero de 32 bits	Lectura
0034 - 0036	52 - 54	Versión del firmware del cartucho	3 bytes	Lectura
0037 - 0038	55 - 56	Fecha de calibración del cartucho	Entero de 32 bits	Lectura
0039 - 003A	57 - 58	Fecha de producción del cartucho	Entero de 32 bits	Lectura
<u>Flujo</u>				
0064 - 0065	100 - 101	Rango de flujo min $m_n$ /seg	Punto flotante	Lectura
0066 - 0067	102 - 103	Rango de flujo máx $m_n$ /seg	Punto flotante	Lectura
0068 - 0069	104 - 105	Flujo $m_n$ /seg	Punto flotante	Lectura
006A - 006B	106 - 107	Flujo sfps	Punto flotante	Lectura
006C - 006D	108 - 109	Flujo $m_n^3$ /hr	Punto flotante	Lectura
006E - 006F	110 - 111	Flujo $m_n^3$ /min	Punto flotante	Lectura
0070 - 0071	112 - 113	Flujo $m_n^3$ /seg	Punto flotante	Lectura
0072 - 0073	114 - 115	Flujo $l_n$ /min	Punto flotante	Lectura
0074 - 0075	116 - 117	Flujo $l_n$ /seg	Punto flotante	Lectura
0076 - 0077	118 - 119	Flujo SCFM	Punto flotante	Lectura
0082 - 0083	130 - 131	Flujo $m_n$ /seg	Entero de 32 bits	Lectura
0084 - 0085	132 - 133	Flujo sfps	Entero de 32 bits	Lectura
0086 - 0087	134 - 135	Flujo $m_n^3$ /hr	Entero de 32 bits	Lectura
0088 - 0089	136 - 137	Flujo $m_n^3$ /min	Entero de 32 bits	Lectura
008A - 008B	138 - 139	Flujo $m_n^3$ /seg	Entero de 32 bits	Lectura
008C - 008D	140 - 141	Flujo $l_n$ /min	Entero de 32 bits	Lectura
008E - 008F	142 - 143	Flujo $l_n$ /seg	Entero de 32 bits	Lectura

0090 - 0091	144 - 145	Flujo SCFM	Entero de 32 bits	Lectura
<u>Presión</u>				
0096 - 0097	150 - 151	Rango pres min	Punto flotante	Lectura
0098 - 0099	152 - 153	Rango pres máx	Punto flotante	Lectura
009A - 009B	154 - 155	Manómetro Pres Bar	Punto flotante	Lectura
009C - 009D	156 - 157	Manómetro Pres Psi	Punto flotante	Lectura
00B4 - 00B5	180 - 181	Manómetro Pres Bar	Entero de 32 bits	Lectura
00B6 - 00B7	182 - 183	Manómetro Pres Psi	Entero de 32 bits	Lectura
<u>Temperatura</u>				
00C8 - 00C9	200 - 201	Rango temp min	Punto flotante	Lectura
00CA - 00CB	202 - 203	Rango temp máx	Punto flotante	Lectura
00CC - 00CD	204 - 205	Temp celsius	Punto flotante	Lectura
00CE - 00CF	206 - 207	Temp fahrenheit	Punto flotante	Lectura
00D0 - 00D1	208 - 209	Temp Kelvin	Punto flotante	Lectura
00E6 - 00E7	230 - 231	Temp celsius	Entero de 32 bits	Lectura
00E8 - 00E9	232 - 233	Temp fahrenheit	Entero de 32 bits	Lectura
00EA - 00EB	234 - 235	Temp Kelvin	Entero de 32 bits	Lectura
<u>Totalizador</u>				
00FA - 00FB	250 - 251	Totalizador m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Punto flotante	Lectura
00FC - 00FD	252 - 253	Totalizador positivo m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Punto flotante	Lectura
00FE - 00FF	254 - 255	Totalizador negativo m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Punto flotante	Lectura
0100 - 0101	256 - 257	Totalizador MSCF	Punto flotante	Lectura
0102 - 0103	258 - 259	Totalizador positivo MSCF	Punto flotante	Lectura
0104 - 0105	260 - 261	Totalizadorr negativo MSCF	Punto flotante	Lectura
0113 - 0114	275 - 276	Totalizador m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Entero de 32 bits	Lectura
0115 - 0116	277 - 278	Totalizador positivo m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Entero de 32 bits	Lectura
0117 - 0118	279 - 280	Totalizador negativo m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Entero de 32 bits	Lectura
0119 - 011A	281 - 282	Totalizador MSCF	Entero de 32 bits	Lectura
011B - 011C	283 - 284	Totalizador positivo MSCF	Entero de 32 bits	Lectura
011D - 011E	285 - 286	Totalizador negativo MSCF	Entero de 32 bits	Lectura
<u>Alarma</u>				
0130 - 0131	304 - 305	Contador de alarmas	Entero de 32 bits	Lectura
0132 - 0132	306 - 306	Estado de la alarma	16-bit integer, true/false	Lectura
<u>Alarma/Salida analógica</u>				
0136 - 0137	310 - 311	Límite bajo analógico	Punto flotante	Lectura / escritura
0138 - 0139	312 - 313	Límite alto analógico	Punto flotante	Lectura / escritura

## Registros de configuración

03E8 - 03E8	1000 - 1000	Totalizador reiniciar todo	16 bits	Escritura, cualquier valor
03E9 - 03E9	1001 - 1001	Reinicio del contador de alarmas	16 bits	Escritura, cualquier valor
03F3 - 03F4	1011 - 1012	Hora del sistema Unix timestamp	Entero de 32 bits	Lectura / escritura
0406-0406	1030-1030	Condiciones de referencia	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
0407-0407	1031-1031	Bidireccional	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
0408-0408	1032-1032	Calibración de la dirección	escritura: 16 bits lectura: enum de 16 bits	Escritura, 1974 para empezar Lectura, estado
0422 - 0422	1058 - 1058	Unidad de salida analógica	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
0423 - 0423	1059 - 1059	Modo de salida analógica	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
044C - 044D	1100 - 1101	Diámetro mm	Punto flotante	Lectura / escritura
04B0 - 04B0	1200 - 1200	Dirección Modbus	Entero de 16 bits	Lectura / escritura
04B1 - 04B1	1201 - 1201	Multiplicador Modbus	Entero de 16 bits	Lectura / escritura
0514 - 0514	1300 - 1300	Velocidad de transmisión RS-485	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
0515 - 0515	1301 - 1301	Paridad RS-485	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
0516 - 0516	1302 - 1302	RS-485 bits de parada	Enum de 16 bits	Lectura / escritura
0640 - 0640	1600 - 1600	Reinicio del dispositivo	16 bits	Escritura, cualquier valor
0641 - 0641	1601 - 1601	Restauración de fábrica del dispositivo	16 bits	Escritura, 0x400B

## 8.2 Enumeraciones

<u>Unidad de salida analógica enum</u>		
Enum	Descripción	Tipo
0	Metro normalizado por segundo	Velocidad
1	Pies normalizados por segundo	Velocidad
2	Metro cúbico normalizado por hora	Flujo
3	Metro cúbico normalizado por minuto	Flujo
4	Metro cúbico normalizado por segundo	Flujo
5	Litro normalizado por minuto	Flujo
6	Litro normalizado por segundo	Flujo
7	Pies cúbicos estándar por minuto	Flujo
8	Barómetro (relativo a la atmósfera)	Presión
9	Medidor de libras por pulgada cuadrada (relativo a la atmósfera)	Presión
10	Grados Celsius	Temperatura
11	Grados Fahrenheit	Temperatura
12	Kelvin	Temperatura
13	Metro cúbico normalizado	Volumen
14	Pies cúbicos normalizados	Volumen
15	1000 de pies cúbicos estándar	Volumen
16	1000000 de pies cúbicos estándar	Volumen
17	Litro normalizado	Volumen
<b>20</b>	Indicador de milibares (relativo a la atmósfera)	Presión
21	Pascal (relativo a la atmósfera)	Presión
<b>23</b>	Indicador de milipascales (relativo a la atmósfera)	Presión

<u>Modo de salida analógica enum</u>	
0	4..20mA
1	Pulso
2	Alarma

<u>Baudio RS-485 enum</u>	
0	9600
1	19200
2	38400
3	57600
4	115200

<u>Paridad RS-485 enum</u>	
0	Ninguno
1	Pares
2	Impares
3	Marca
4	Espacio

<u>Bits de parada RS-485 enum</u>	
0	1 bit de parada
1	2 bits de parada
2	1.5 bits de parada

<u>Condiciones de referencia</u>	
0	DIN 1343 normalizado (por defecto)
1	FAD (ISO 1217)
2	ISO 2533 (nivel del mar)

<u>Bidireccional</u>	
0	Desactivado
1	Activado (por defecto cuando se compra bidireccional)

<u>Estado de calibración de la dirección</u>	
0	CALIBRACIÓN_DIRECCIÓN_REPOSO
1	CALIBRACIÓN_DIRECCIÓN_MARCHA
2	CALIBRACIÓN_DIRECCIÓN_FINALIZADA
3	CALIBRACIÓN_DIRECCIÓN_FALLIDA

## 9 Conexiones eléctricas



NUNCA UTILICE CORRIENTE ALTERNA. LA GARANTÍA QUEDARÁ ANULADA Y LOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS SUFRIRÁN DAÑOS PERMANENTES. SE PODRÍA DAÑAR EL INSTRUMENTO SIN POSIBILIDAD DE REPARACIÓN. CONECTE EL CONECTOR M12 ANTES DE ENCENDER EL EQUIPO.

El Transmisor cuenta con un conector M12 de 5 pines que integra la entrada de corriente, una salida analógica y una interfaz Modbus.

Pin	Señal	Color del cable
1	+12...24 VDC	Marrón
2	0 voltios	Blanco
3	Señal de 4..20 mA, activa	Azul
4	RS-485 B	Negro
5	RS-485 A	Gris



\* El color de los cables corresponde a los cables de VPIstruments Conector hembra M12 de 5 pines

### Cableado

Para que la comunicación y las mediciones sean correctas, debe utilizarse un cableado de par trenzado apantallado. Conecte el cableado a la toma a tierra en un punto. El grosor de los hilos depende de la longitud del cable. Para el cableado de menos de 300 metros | 1000 pies, utilice 20 awg. Para tramos más largos, utilice 18 awg o superior.

### Fuente de alimentación

La fuente de alimentación es de 12 a 24VDC. Asegúrese de que la fuente de alimentación tiene al menos 12V en el conector. Los cables largos pueden sufrir caídas de tensión, resultando en una potencia insuficiente. La pantalla le notificará cuando no haya suficiente energía.

### 9.1 4..20mA

Una ventaja del lazo de corriente es que la precisión de la señal no se ve afectada por la caída de tensión en la línea. Aunque haya una resistencia eléctrica importante en la línea, el transmisor de bucle de corriente mantendrá la corriente adecuada, hasta su capacidad máxima de tensión. El cero vivo representado por 4mA le permite al instrumento receptor detectar algunas averías del lazo. Un lazo de corriente analógico se puede convertir en una entrada de tensión con una resistencia de precisión externa de terceros.

La salida del Transmisor es un lazo de corriente linealizado activo y no aislado. Esto significa que el cable + se comparte entre la fuente de alimentación y la salida analógica. La corriente se devuelve desde el instrumento a la fuente de alimentación.

### Cableado

Para crear un lazo de corriente se necesitan tres cables. Se aconseja utilizar un cable apantallado para impedir que el ruido eléctrico afecte a la señal.

La ley de Ohm se puede utilizar para calcular la distancia máxima. Se deben tener en cuenta dos parámetros.

1. La tensión disponible es igual a la tensión de entrada
2. La resistencia depende de la calidad y la longitud del cable

*Ejemplo:*

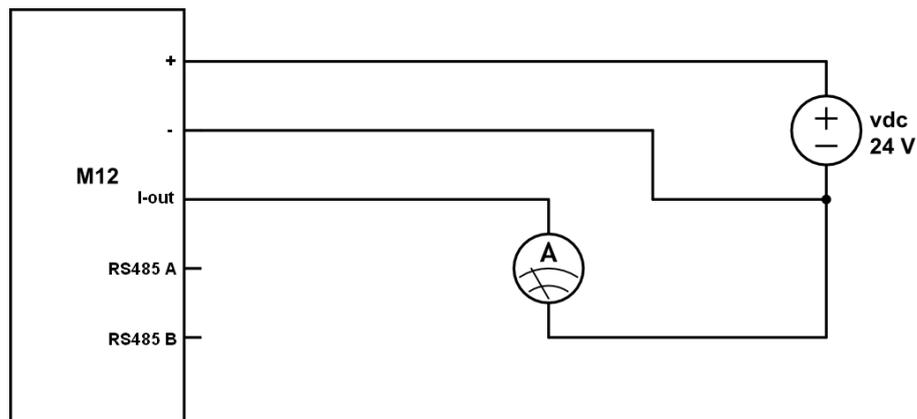
Tensión de entrada            24V  
Corriente máxima necesaria    20mA

$$24V / 0.02A = 1200 \text{ Ohm}$$

1200 Ohm corresponde a la carga máxima que se puede aplicar con un nivel de entrada de 24V.

En el ejemplo anterior no se incluye el consumo de corriente del propio caudalímetro. Si se aplica la corriente al caudalímetro mediante un cable largo, se debe incluir en la fórmula un consumo de corriente de 500 mA.

### Esquema eléctrico



El medidor de corriente va colocado entre la salida de corriente y la tierra de la fuente de alimentación. También puede utilizar un multímetro digital para comprobar la salida de corriente.

## 9.2 Pulso

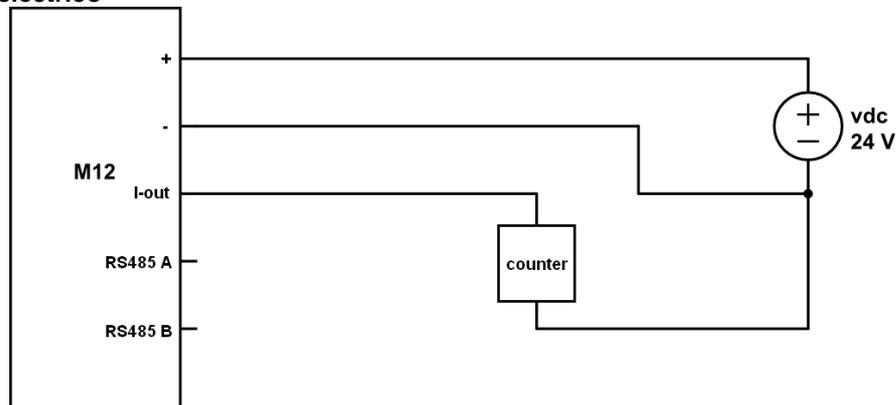
Esta salida de pulsos es una salida de corriente activa y sin potencial. Esto significa que el cable + se comparte entre la fuente de alimentación y la salida de pulsos. La señal de salida será de 0mA en estado de reposo. Cuando se genera un pulso, se emite una señal de 20mA durante 1 segundo.

El contador se puede colocar entre la salida de pulsos y la fuente de alimentación - (neg).

### Cableado

Las especificaciones eléctricas son idénticas a las de la salida de 4..20mA. Por eso, el cableado sugerido es el mismo.

### Esquema eléctrico



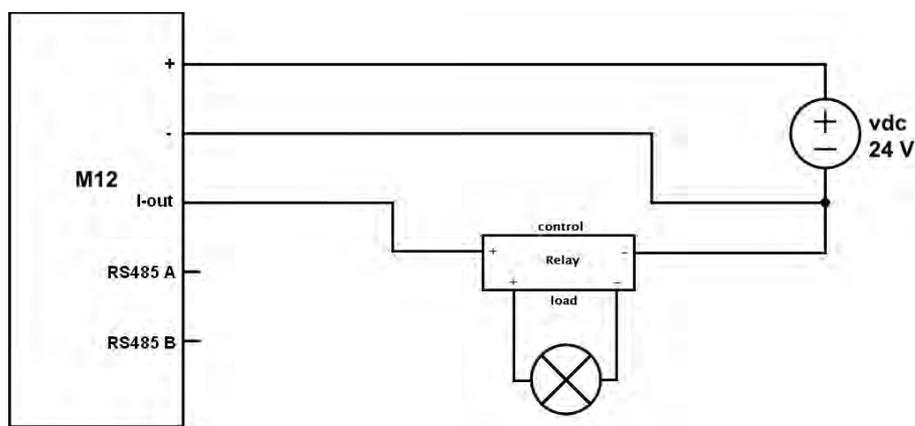
## 9.3 Alarma

La salida de alarma es una salida de corriente activa y sin potencial, es decir, el cable + se comparte entre la fuente de alimentación y la salida de alarma. La corriente de reposo será de 0mA. Cuando se activa una alarma, la salida de alarma pasa a 20mA. Se puede conectar a un sistema central de adquisición de datos o de gestión de edificios como señal. Se necesita un relé de corriente de control externo para encender las lámparas o los zumbadores. Cuando seleccione un relé, compruebe que la entrada se pueda controlar mediante una señal de corriente.

### Cableado

Las especificaciones eléctricas son idénticas a las de la salida de 4..20mA. Por eso, el cableado sugerido es el mismo.

### Esquema eléctrico

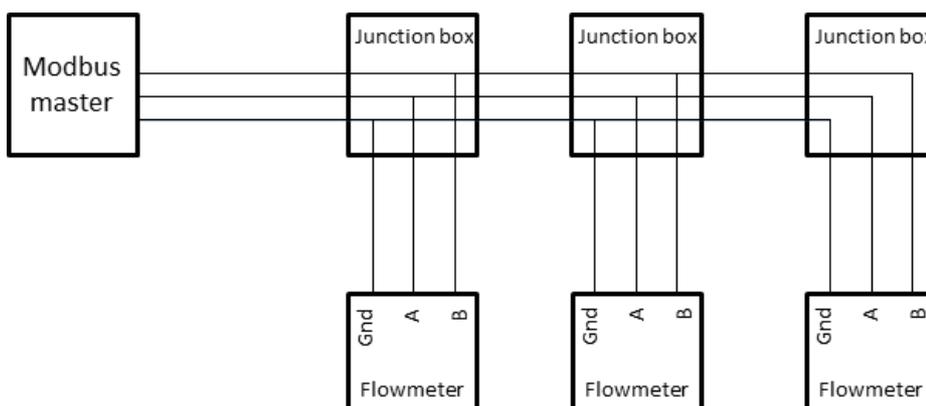


## 9.4 RS-485



La instalación de una red RS-485 requiere ciertos conocimientos. Si no sigue estrictamente las especificaciones, podría provocar comunicaciones incorrectas y daños en el equipo. Déjelo en manos de profesionales. Asegúrese de que leen detenidamente este capítulo y siguen todas las directrices de RS-485.

RS-485 es una línea diferencial equilibrada sobre par trenzado. Puede abarcar distancias relativamente grandes de hasta 1200 metros | 4000 pies. El cableado debe conectarse como una configuración punto a punto, o también denominada *daisy chain*. ¡No lo instale como una red en estrella o en anillo! La línea troncal va desde el maestro a todos los dispositivos pasando por cada uno de ellos. La longitud del cable desde la línea troncal hasta el dispositivo Modbus ha de ser la menor posible. Las cajas de conexión se utilizan para hacer la unión en T.



Se debe utilizar un par trenzado apantallado. La conexión de un tercer cable entre el maestro y el esclavo ha de hacerse para limitar la tensión de modo común que pueda imprimirse en las entradas de los esclavos. El tipo de cable necesario depende de la distancia total del cable, el número de nodos y las influencias ambientales. Una empresa local puede ayudarle a seleccionar el cable adecuado para su aplicación.

### Resistencia de terminación

Las resistencias de terminación disminuyen la sensibilidad al ruido eléctrico. Hay que añadir las a la instalación cuando las distancias de los cables sean superiores a 10 metros. Los valores de cada resistencia de terminación han de ser iguales a la impedancia característica del cable (normalmente, 120 ohmios para los pares trenzados).

Solo puede haber una resistencia de terminación en el extremo de la línea troncal. La caja de conexiones de los VPInstruments dispone de un puente que puede utilizarse para habilitar una resistencia de 120 ohmios. Cuando utilice las cajas de conexión Modbus de VPInstruments, asegúrese de que la resistencia de 120 ohmios solo esté habilitada en la última caja de Conexión Modbus en la *daisy chain*.

### Puesta a punto

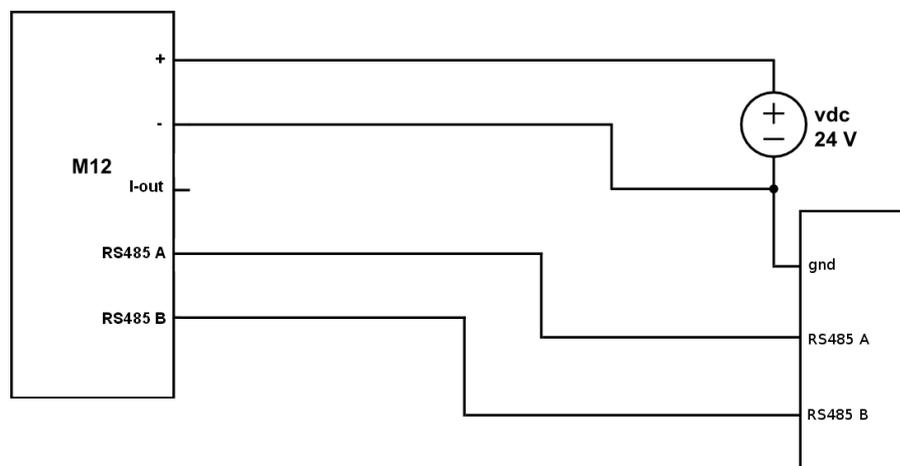
Cuando no hay actividad de datos en una red RS-485, las líneas de comunicación están "flotando" y, en consecuencia, pueden sufrir ruidos o interferencias externas. Los receptores de una red RS-485 llevan integrada la histéresis (200mV diferenciales requeridos para asegurar un estado conocido). Para garantizar que un receptor se mantenga en un estado inactivo, cuando no haya señal de datos, se necesitan resistencias de polarización. Las resistencias de polarización son una resistencia pull-up en la línea Modbus B y una resistencia pull-down en la línea Modbus A. Los valores de las resistencias de polarización varían en función del número de dispositivos y de la tensión de alimentación. La siguiente tabla muestra los valores de la resistencia que se pueden utilizar para diferentes tensiones en una cadena de 1 a 8 VPFlowScope M.

Tensión de alimentación	Resistencias de polarización pull up	Resistencias de polarización pull down
12 V	5 K $\Omega$	1 K $\Omega$
24 V	10 K $\Omega$	1 K $\Omega$

### Potencia del bus

El VPFlowScope M se puede activar a través de la misma línea troncal. Se utilizan 2 cables separados para la alimentación + y la alimentación -. Hay que tener en cuenta que los cables largos con múltiples esclavos producirán caídas de tensión. El mínimo voltaje de alimentación es de 12VDC medido en el último VPFlowScope M de la cadena.

### Esquema eléctrico



## 9.5 Ethernet

Ethernet funciona a través de un conector M12 de 4 pines con codificación D. Se utiliza la distribución de pines estándar para Ethernet. La siguiente tabla explica cómo realizar el cableado desde el M12 hasta el conector Ethernet RJ45. Cuando cree su propio cable, asegúrese de utilizar un cable de par trenzado apantallado (STP). El largo máximo de todos los cables Ethernet es de 150 metros.

M12 Pin	Pin Ethernet	Color del cable
1	1	Blanco / Naranja
2	3	Blanco / Verde
3	2	Naranja
4	6	Verde

T568B standard



Conector M12 hembra de 4 pines

Ofrecemos 2 tipos de cables para conectar su Transmisor a Ethernet.

Código	Conectores	Descripción
VPA.5004.0005	M12 a RJ45	Conexión a routers o switches 5 metros   16.4ft
VPA.5004.0105	M12 a M12	Cable de extensión 5 metros   16.4ft

## 10 VPStudio software

El VPFlowScope M se puede leer y configurar con el software VPStudio 3. Dicho software se puede descargar de <https://www.vpinstruments.com/>. VPStudio 3 está disponible para Windows y se ha probado en Windows 10.

A continuación se presenta un inicio rápido.

### **Conexión del Transmisor**

La comunicación Modbus entre su PC y el VPFlowScope M se realiza mediante un cable USB. Al desenroscar la tapa protectora de la parte inferior del cuerpo del VPFlowScope M, puede encontrarse una toma USB-mini. Una vez conectado correctamente a su PC, la emulación en serie se inicia, creando un puerto COM virtual. El VPStudio 3 enviará mensajes Modbus RTU a través de este puerto COM virtual.

### **Actualización del firmware**

El software VPStudio 3 incluye un actualizador de firmware independiente.

## 11 Cambio de VPSensorCartridges

Con el concepto patentado VPSensorCartridge, la recalibración clásica ya no será necesaria. A partir de ahora, sólo hay que cambiar el VPSensorCartridge y continuar con las mediciones casi sin tiempo de inactividad. Todos los ajustes se almacenan en el Transmisor y se transfieren de forma automática al nuevo VPSensorCartridge instalado.

Sus beneficios:

- Tiempo de inactividad casi nulo
- Menor coste e implicación de la logística/administración

Encontrará las instrucciones para el cambio en el [capítulo Cambio del VPSensorCartridge](#).

## 12 Especificaciones de los Transmisores



**Por favor, consulte siempre las especificaciones del producto en la etiqueta.**

Estas especificaciones están sujetas a cambios, porque estamos mejorando continuamente nuestros productos. Contacte con nosotros para obtener las últimas especificaciones.

### Interfaz del sensor

VPSensorCartridge Interfaz patentada, rotación de 360 grados

### Pantalla

Tipo de pantalla TFT de 1,8" con ahorro de batería (opcional)  
Estado LED Indicadores LED en todos los modelos para alimentación, comunicación y alarma

### Registro de datos

Memoria Memoria circular de un año, intervalo de registro de 1 x por segundo para todos los parámetros  
Modo de registro Cíclico

### Salidas

RS-485 Modbus RTU  
Salida analógica Configurable: 4..20mA, pulso, alarma  
USB Emulación serie, Modbus RTU  
Ethernet Direccionamiento IP, Modbus TCP

### Mecánica y Medioambiental

Dimensiones 50 x 108 x 36 mm | 1.97 x 4.25 x 1.42 inch  
Peso 220 gramos | 7,76 onzas incluyendo el anillo de cierre  
Material Aluminio, cuerpo anodizado con cubierta de policarbonato  
Juntas tóricas NBR  
Grado de protección IP65 | NEMA 4 cuando se acopla al VPSensorCartridge y al tapón USB ajustado  
Temperatura ambiente 0...60°C | 32...140°F  
Humedad ambiente 10 - 95%. Evite la condensación en todo momento

Evite la luz solar directa o el calor irradiado  
Se deben evitar los ambientes muy corrosivos o ácidos

### Electricidad

Suministro 12VDC(\*)..24 VDC +10% CLASS 2 (UL)  
Consumo de energía 1 vatio (sin flujo) 3,5 vatios (flujo total) +/- 10%

### Certificación

CE EN 60950-1, EN 61326-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61326-1  
UL UL 508

*\* En el terminal de entrada debe haber 12 voltios en todas las condiciones de flujo y en todas las condiciones ambientales. La resistencia de los cables y la impedancia de la fuente de energía, que dependen de la temperatura, provocarán caídas de tensión permanentes y transitorias. Estas caídas de tensión han de tenerse en cuenta a la hora de diseñar e implementar la instalación eléctrica. El VPFlowScope M supervisa continuamente la tensión de entrada disponible y pasa automáticamente al modo de ahorro de energía cuando la tensión de alimentación cae por debajo de 11,8 voltios. Para una máxima seguridad de energía en cualquier circunstancia, se recomienda utilizar 24 VDC.*

## 13 Especificaciones de VPSensorCartridges



**Compruebe siempre la etiqueta de su producto para conocer las especificaciones.** Las especificaciones pueden cambiar ya que estamos mejorando continuamente nuestros productos. Contacte con nosotros para obtener las últimas especificaciones.

### Sensor de flujo

Principio de medición	Sensor de Flujo Másico Térmico Thermabridge™.
Rango de flujo	0.5...150 m <sub>n</sub> /seg   0...500 sfps
Flujo bidireccional	Opcional
Precisión	2% de lectura en condiciones de calibrado
Condiciones de referencia	0 °C, 1013.25 mbar   32 °F, 14.65 psi
Gases	Aire comprimido, nitrógeno y gases inertes sin condensación
Rango de temperatura del gas	0...60 °C   0...140 °F

### Sensor de presión

Rango de presión	0...10 bar   0...145 psi gage
Precisión	+/- 1% FSS (franja de error total) Compensación de temperatura

### Sensor de temperatura

Rango de temperatura	0...60 °C   32...140 °F
Precisión	> 10m/seg: +/- 1 °C   1.8 °F < 10m/seg: + 5 °C   9 °F

### Mecánica y Medioambiental

Longitud del sensor	340 mm   13.4"
Peso	200 gramos   7.05 onzas
Conexión al proceso	Accesorio de compresión, 1,27cm NPT, cónico
Presión nominal	PN10
Grado de protección	IP65   NEMA 4 cuando se conecta al Transmisor
Rango de temperatura ambiente	0...60 °C   32...140 °F, evite la luz solar directa o el calor por radiación
Materiales húmedos	Sonda: Aluminio anodizado (punta) y SS316L (varilla) Sensor: Silicio, epoxi, vidrio Sellado: FPM 60
Resistencia a la corrosión	Hay que evitar los ambientes muy corrosivos o ácidos

### Electricidad

Tipo de conexión	VPSensorCartridge propietario
Consumo de energía	Consulte las especificaciones del Transmisor para conocer el consumo de energía combinado

## 14 Información sobre pedidos y accesorios

### 14.1 Transmisor

Código	Opción	Característica
VPM.T0001	D000	Básico
	D010	Básico + pantalla
	D011	Básico + pantalla + registro de datos

*Modelos disponibles en la fecha de impresión*

Características básicas	Características de la pantalla	Registro de datos
RS-485 (Modbus RTU)	Pantalla gráfica	Cíclico
Analógico configurable: 4..20mA, pulso, alarma	Teclado para la configuración	Memoria circular de un año
Ethernet (Modbus TCP)		
Alarmas		

### 14.2 VPSensorCartridge

Código	Flujo	Temperatura	Presión	Bidireccional
VPM.R150.P350.PN10	√	√	√	
VPM.R150.P351.PN10	√	√	√	√

*Modelos disponibles en la fecha de impresión*

### 14.3 Accesorios

#### Accesorios

VPA.5000.005	Cable, 5m / 16.4 ft con conector M12 de 5 pines en un lado, cables libres en el otro lado
VPA.5000.010	Cable, 10m / 32.9 ft con conector M12 de 5 pines en un lado, cables libres en el otro lado
VPA.0000.200	Fuente de alimentación ( 12V, 5pin )
VPA.5004.0005	Cable Ethernet, 5 m / 16,4 ft con conector M12 de 4 pines en un lado, RJ45 en el otro lado
VPA.5004.0105	Cable de extensión Ethernet, 5 m / 16,4 ft con conector M12 de 4 pines hembra en un lado, y macho en el otro
VPA.5004.0001	Accesorio de compresión para VPFlowScope M con sistema de seguridad integrado
VPA.5004.1001	Anillo de bloqueo para VPFlowScope M
VPA.5014.003	Carcasa explorador para VPFlowScope M

#### Software VPStudio

SFT.5003.500	VPStudio 2.0
--------------	--------------

## 15 Apéndice A - Underwriters Laboratories (UL)

El VPFlowScope M se ajusta a los requisitos de la CE según la declaración de la CE. El cumplimiento de la CE sólo se puede conseguir cuando se siguen las instrucciones de puesta a tierra y apantallamiento y se utilizan cables y conectores adecuados.



### **Guía de conexión eléctrica - Listado UL 508 para EE.UU. y Canadá (Compruebe la etiqueta para saber si el producto lleva la marca UL)**

El VPFlowScope M está diseñado para utilizarse con una fuente de alimentación de clase 2 o un transformador de clase 2 conforme a las normas UL1310 o UL1585. Se puede utilizar como alternativa una fuente de alimentación LVLC (Low Voltage Limited Current), con las siguientes propiedades:

- El dispositivo deberá utilizarse con una fuente de aislamiento apropiada, de manera que el potencial máximo de tensión en circuito abierto del producto no sea superior a 24 V DC y la corriente se limite a un valor no superior a 8 amperios, calculado después de 1 minuto de funcionamiento;
- Se instalará un fusible de acuerdo con la serie UL248 y con un valor máximo de 4A, en la fuente de alimentación de 24 V DC del dispositivo para restringir la corriente disponible.

### **Guía de conexión eléctrica: observaciones generales**

Compruebe que se cumplen las siguientes condiciones:

- Para las aplicaciones portátiles, no críticas, puede utilizarse un adaptador de alimentación de modo conmutado de 12 V DC, 1A. Los que son de mala calidad, pueden afectar a la precisión.

## 16 Apéndice B – Declaración de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)

No es necesario contar con una autorización de equipo de la FCC ni con su identificación, pero el equipo debe cumplir con los requisitos técnicos de la FCC.



## Notas

## Notas

## Conocimiento profesional de los flujos de energía

### **VPInstruments**

Buitenwatersloot 335  
2614 GS Delft  
Países Bajos  
[info@vpinstruments.com](mailto:info@vpinstruments.com)  
[www.vpinstruments.com](http://www.vpinstruments.com)

MAN-VP-SMPR-EN-2202

Fecha: 25-04-2022



**INSTRUMENTS**