

Medidores de flujo de área variable

Medidor de flujo de líquido en línea





CONTENIDO

Introducción	3
Desempaque e inspección del producto	3
Principio de funcionamiento	4
Instalación	5
Instalación del medidor de flujo	6
Instalación del medidor de flujo del kit de prueba	7
Operación	8
Información del kit de prueba	8
Procedimientos de prueba para los medidores de flujo del kit de prueba	9
Información general	9
Condiciones de prueba estándar	9
Prueba de la bomba	9
Prueba de la T	10
Válvulas de alivio	10
Mantenimiento	11
Retiro de la protección contra el polvo	11
Reacoplamiento rápido	12
Mantenimiento del kit de prueba	12
Información de aplicación	12
Efecto de densidad (gravedad específica)	13
Efecto de viscosidad (SUS/cSt)	14
Flujo frente a caída de presión	18
Especificaciones	18
Materiales de construcción	20
Dimensiones	20
Medidor estándar	21
Medidor de alta temperatura	21
Prueba estándar	21



INTRODUCCIÓN

El medidor de flujo de líquido en línea es un indicador de caudal instantáneo en línea de clase industrial resistente, que se ofrece en modelos de aluminio, latón o acero inoxidable para monitorear una amplia variedad de líquidos. Disponible en siete tamaños de puerto de 1/4–3 pulgadas para caudales que van de 0,02–0,20 gpm (0,075–0,75 lpm) a 20–300 gpm (75–1135 lpm), los medidores se calibran a una gravedad específica de 0,876 para aceite y otros líquidos a base de petróleo, 1,0 para agua y otros líquidos a base de agua, o 1,18 para líquidos de éster de fosfato.

El medidor de flujo cuenta con una escala/protección giratoria en 360° que permite que el medidor se instale en cualquier orientación, sin importar la dirección de la escala. Una vez que el medidor se instale permanentemente, la protección/escala se puede girar en 360° para optimizar la lectura.

Además, el exclusivo diseño accionado por resorte de este medidor de flujo de área variable disminuye la sensibilidad a la viscosidad y permite que se instale en cualquier posición, incluso invertido, sin afectar la precisión. Hay una escala invertida opcional disponible para estas aplicaciones.

El medidor de flujo estándar es un dispositivo unidireccional. Si se requiere, hay una opción de derivación de flujo inverso disponible para los modelos de aceite, éster de fosfato y líquido a base de agua. Tenga en cuenta que el flujo se mide solo en dirección hacia adelante.

- Los modelos de **aluminio** se ofrecen como un medidor de flujo resistente de bajo costo para monitorear líquidos no corrosivos a base de agua o petróleo a presiones de operación de hasta 3500 psi (241 bar).
- Se recomiendan los medidores de **latón** para aplicaciones de monitoreo de agua y otros sistemas donde no hay inhibidores de corrosión.
- Hay modelos de **acero inoxidable** disponibles para monitorear sistemas hidráulicos que funcionen a presiones de hasta 6000 psi (414 bar) u otros líquidos cáusticos corrosivos, como ácido acético. Para obtener más información sobre los materiales de construcción, consulte *“Materiales de construcción” en la página 18*.

DESEMPAQUE E INSPECCIÓN DEL PRODUCTO

Después de recibir el producto, haga el siguiente proceso de desempaque e inspección:

Si el paquete del producto está dañado, pida al transportista que esté presente cuando desempaque el producto. Si el producto está dañado y el transportista no está presente, solicite que el representante de la empresa de transporte realice una inspección dentro de un plazo de 48 horas desde la fecha de entrega y presente un reclamo con la empresa de transporte. Realizar un reclamo por daño de equipos en tránsito es de exclusiva responsabilidad del comprador.

Con cuidado, abra el paquete de envío y siga todas las instrucciones marcadas en el exterior. Retire todo el material de empaque y, con cuidado, retire el producto del paquete.

Conserve el paquete sin daños y todo el material de embalaje para un posible uso en el reenvío o almacenamiento.

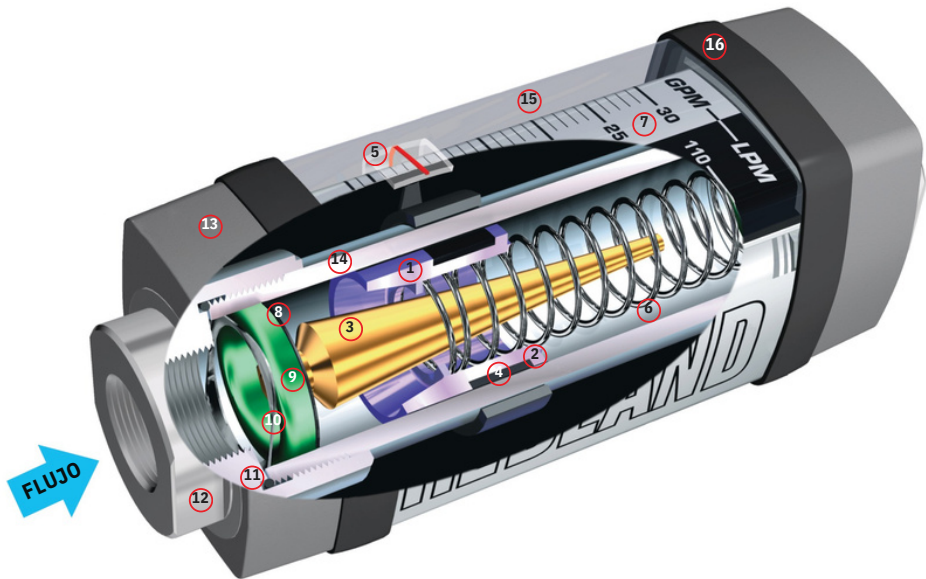
Inspeccione visualmente el producto y los accesorios aplicables para detectar cualquier daño físico, como arañazos, piezas sueltas o rotas, o cualquier otra señal de daño que pueda haberse producido durante el envío.



PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El medidor de flujo es un instrumento de área variable. Un orificio de borde afilado, ubicado dentro del conjunto de pistón, forma una abertura anular con el cono de medición contorneado. El conjunto de pistón lleva un imán cilíndrico de PPS/cerámica que se acopla magnéticamente a un imán indicador externo que se mueve precisamente en respuesta directa al movimiento del pistón. Un resorte calibrado se opone al flujo en dirección hacia adelante.

Los medidores de flujo de área variable Hedland son los productos de mejor lectura de su clase. Los indicadores de colores brillantes se mueven sobre la escala de flujo lineal graduada que contiene marcas numéricas e indicadores llamativos y fáciles de leer. La resolución mejorada prácticamente elimina los problemas de paralaje asociados con los medidores de flujo de lectura directa de la competencia.



1	Orificio	9	Placa reguladora
2	Conjunto de pistón	10	Resorte de retención
3	Cono de medición	11	Sello de presión
4	Imán interno	12	Conector del extremo
5	Indicador de flujo	13	Tapa del extremo
6	Resorte	14	Cuerpo
7	Escala de flujo	15	Protección
8	Anillo de retención	16	Sello de protección/ parachoques

Tabla 1: Componentes del medidor



INSTALACIÓN

⚠ ATENCIÓN

PERSONAL TÉCNICAMENTE CALIFICADO, CAPACITADO EN EL MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN DE FLUJO DE CLASE INDUSTRIAL Y DE EQUIPOS DE PROCESAMIENTO, DEBE INSTALAR Y DAR SERVICIO A ESTE PRODUCTO.

⚠ ATENCIÓN

LEA DETENIDAMENTE LAS INSTRUCCIONES ANTES DE INSTALAR LA UNIDAD. SI TIENE PREGUNTAS CON RESPECTO A LA INSTALACIÓN O MANTENIMIENTO DEL PRODUCTO, LLAME A SU PROVEEDOR LOCAL PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN.

⚠ ATENCIÓN

NO SE RECOMIENDAN LOS MEDIDORES DE ACEITE PARA APLICACIONES DE MONITOREO DE AGUA. SI EL MEDIDOR ESTARÁ SOMETIDO A ACEITE Y AGUA, SE SUGIEREN LOS MEDIDORES DE AGUA DE LATÓN. CONSULTE A LA FÁBRICA PARA CONOCER DETALLES.

⚠ ATENCIÓN

ESTE MEDIDOR PUEDE CONTENER CANTIDADES RESIDUALES DE LÍQUIDO DE PRUEBA EN EL MOMENTO DEL ENVÍO. ESTE LÍQUIDO SE DEBE RETIRAR ANTES DE LA INSTALACIÓN, YA QUE EL LÍQUIDO PUEDE SER INCOMPATIBLE O PELIGROSO CON ALGUNOS LÍQUIDOS O GASES. NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PODRÍA PROVOCAR DAÑOS AL EQUIPO.

⚠ ATENCIÓN

ESTE MEDIDOR ESTÁNDAR ES UNIDIRECCIONAL. LOS INTENTOS DE QUE LOS LÍQUIDOS FLUYAN EN DIRECCIÓN OPUESTA DE LA FLECHA DE FLUJO PROVOCARÁN QUE EL MEDIDOR ACTÚE COMO UNA VÁLVULA DE RETENCIÓN, LO QUE CREA UNA SITUACIÓN DE TRABAJO EN VACÍO. SI LA MAGNITUD DE PRESIÓN DIFERENCIAL ES LO SUFICIENTEMENTE GRANDE, SE PRODUCIRÁN DAÑOS EN LAS PIEZAS INTERNAS DEL MEDIDOR.

El medidor de flujo en línea es un dispositivo de instalación simple. Sin embargo, se recomiendan las siguientes mediciones para un funcionamiento confiable y sin problemas:

- Alinee precisamente la tubería. Las tuberías deberían estar precisamente alineadas y tener la longitud correcta. El cuerpo de alta presión del medidor de flujo puede soportar los golpes y la pulsación de flujo/presión. Sin embargo, la tubería se debería apoyar firmemente en soportes de montaje externos, tanto aguas arriba como aguas abajo del medidor, para evitar acciones de flexión de la tubería que puedan reducir la vida útil del medidor.
- Use montaje rígido. Si la entrada o salida del medidor de flujo se deben montar rígidamente, y el puerto opuesto se conectará a la manguera flexible, el extremo opuesto de la manguera flexible se debe montar rígidamente.
- Use cinta Teflon® para sellar el conector NPT.
- Instale uniones. Instale una unión cerca de la entrada o salida del medidor. Esto facilitará la extracción rápida y fácil del medidor y la inspección durante los procedimientos de mantenimiento periódico.
- Monte el medidor horizontal o verticalmente (la flecha de flujo apunta hacia cualquiera de los lados o hacia arriba). Si el medidor se debe montar invertido, hay escalas invertidas especiales disponibles de fábrica.
- Asegúrese de que el líquido se desplace en la dirección de la flecha de flujo (*Figura 1*).
- Use un filtro de, al menos, malla 200 (74 micrones). El medidor permitirá que pasen partículas que podrían atascar la mayoría de las válvulas y controles de flujo. Los sistemas que no tienen filtración deberían estar equipados con un filtro de, al menos, malla 200 (74 micrones). La mayoría de los sistemas hidráulicos ya tienen una filtración mucho más fina.
- La suciedad, los metales ferrosos o los agentes de sellado, como la cinta de Teflón, se pueden atascar y provocar un funcionamiento incorrecto. Si el medidor está atascado en una posición fija, siga las instrucciones de limpieza y mantenimiento.



- **No** use compuesto de bloqueo de roscas como sellador de roscas
- **No** instale el medidor de flujo cerca de conectores que produzcan turbulencia, como codos, reductores, válvulas acopladas cerradas, etc. El medidor de flujo en línea no requiere rectificadores de flujo ni longitudes especiales de tubería recta de entrada/salida para estabilizar los patrones de flujo turbulentos. Sin embargo, para garantizar la máxima confiabilidad operativa, evite la instalación de codos, válvulas o reductores inmediatamente junto a la entrada del medidor.
- **No** instale el medidor cerca de válvulas de accionamiento rápido. Las válvulas de accionamiento rápido tienen el potencial de crear picos de presión hidráulica de gran magnitud. Estos picos pueden dañar los componentes internos del medidor, lo que provocará imprecisiones o funcionamiento incorrecto.
- **No** permita que los medidores unidireccionales funcionen contra la dirección de la flecha de flujo. El medidor de flujo estándar es un medidor de flujo unidireccional. El pistón actúa como una válvula de retención para bloquear el flujo en dirección inversa. Esto provoca un diferencial de presión excesivo, lo que puede provocar daños en los componentes internos del medidor. El medidor de flujo también está disponible en un diseño modificado, lo que ofrece una característica de derivación de flujo inverso para adaptarse al flujo bidireccional.

NOTA: Se encuentran disponibles los medidores en línea con una característica de derivación de flujo inverso. Consulte a la fábrica para conocer detalles.

Instalación del medidor de flujo

1 Monte el medidor de modo que el líquido se desplace en la dirección de la flecha de flujo.

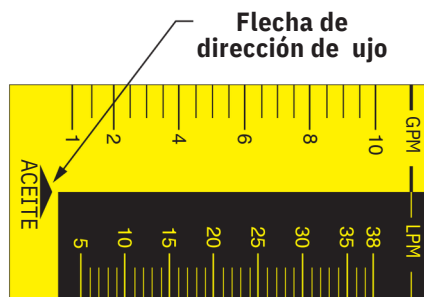
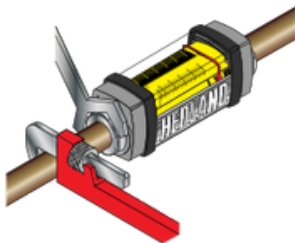
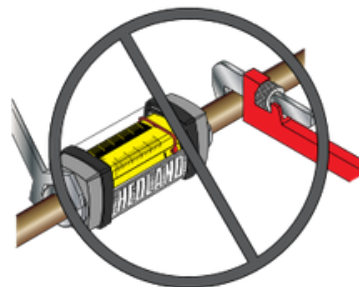


Figura 1: Flecha de dirección de flujo

2 Seleccione una ubicación de montaje que sea adecuada para observar y dar servicio al producto. Para conectar el medidor de flujo en el sistema de tuberías, coloque una llave de extremo abierto en las partes planas para llave del medidor de flujo adyacentes a la conexión de la tubería que se está instalando. NO coloque la llave en el extremo opuesto del medidor de flujo o se pueden producir fugas.



Coloque la llave en las partes planas del medidor en el mismo lado de la tubería que se está apretando.

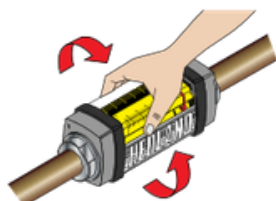


Nunca coloque la llave en las partes planas del medidor opuestas a la tubería que se está apretando.

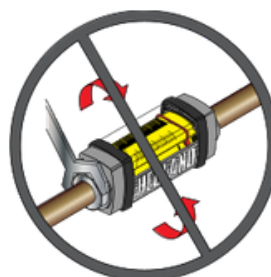
Figura 2: Instalación del medidor



3 Después de la instalación, gire el medidor con la mano para observar la escala de flujo



Gire el medidor con la mano para observar la escala de flujo

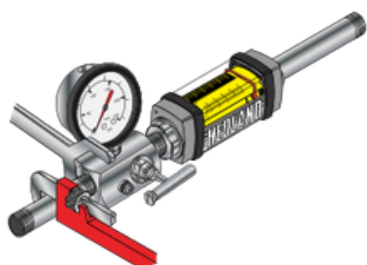


Nunca use la llave para girar el cuerpo del medidor cuando observe la escala de flujo

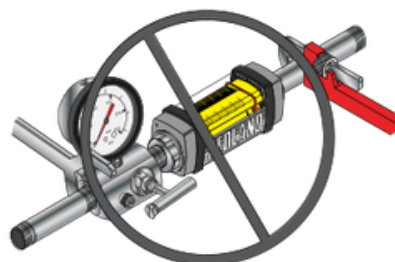
Figura 3: Rotación del medidor

Instalación del medidor de flujo del kit de prueba

- 1 Monte el medidor de flujo del kit de prueba de alta presión VA de modo que el líquido se desplace en la dirección de la flecha de flujo Consulte la [Figura 1 en la página 6](#)
- 2 Instale un kit de prueba en cualquier lugar en el circuito hidráulico que sea adecuado para observar Para conectar el kit de prueba en el sistema de tuberías, coloque una llave de extremo abierto en la válvula del kit de prueba en el lado de entrada o en la parte plana para llave del kit de prueba en el lado de salida adyacente a la conexión de la tubería que se está instalando **NO** coloque la llave en el extremo opuesto del kit de prueba o se pueden producir fugas Consulte la [Figura 4](#)



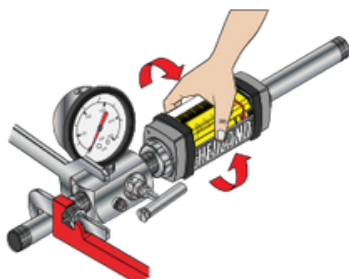
Coloque la llave en el cuerpo de la válvula **en el mismo lado** de la tubería que se está apretando



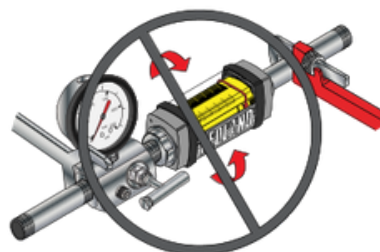
Nunca coloque la llave en el cuerpo de la válvula opuesto a la tubería que se está apretando

Figura 4: Instalación del kit de prueba

- 3 O bien, use acoplamientos de desconexión rápida para conexiones fáciles y para mantener el kit de prueba sellado y limpio cuando no esté en uso Para diagramas que muestren ubicaciones típicas de prueba para los kits de prueba, consulte [“Procedimientos de prueba para los medidores de flujo del kit de prueba” en la página 9](#)
- 4 Después de la instalación, gire el medidor con la mano para observar la escala de flujo



Gire el medidor con la mano para observar la escala de flujo



Nunca use la llave para girar el cuerpo del medidor cuando observe la escala de flujo

Figura 5: Rotación del kit de prueba



OPERACIÓN

Consulte la “*Información de aplicación*” en la página 12

Información del kit de prueba

SIEMPRE COMIENCE CON LA VÁLVULA DE CARGA ABIERTA.

ADVERTENCIA

TODOS LOS KITS DE PRUEBA SE ENVÍAN CON LA VÁLVULA DE CARGA EN POSICIÓN CERRADA. LA VÁLVULA DE CARGA SE DEBE ABRIR COMPLETAMENTE ANTES DE INICIAR EL FLUJO Y LAS PRUEBAS DEL CIRCUITO HIDRÁULICO. GIRE LA MANILLA DE LA VÁLVULA DE CARGA HACIA LA IZQUIERDA, HASTA LA POSICIÓN COMPLETAMENTE ABIERTA. NO ABRIR LA VÁLVULA DE CARGA COMPLETAMENTE PUEDE PROVOCAR LESIONES AL PERSONAL O DAÑOS AL EQUIPO.

PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA PARA LOS MEDIDORES DE FLUJO DEL KIT DE PRUEBA

⚠ ATENCIÓN

LA INFORMACIÓN DE ESTE MANUAL ES SOLO PARA APLICACIÓN GENERAL. SE DEBE SEGUIR TODA LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE DE LOS COMPONENTES HIDRÁULICOS DE LA MÁQUINA. SISTEMAS ESPECÍFICOS PUEDEN REQUERIR PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA ESPECÍFICOS.

Información general

Los kits de prueba de alta presión VA están diseñados para medir el flujo y la presión. Las mediciones de potencia se derivan del flujo y la presión del producto. Cuando use el kit de prueba, la potencia se puede calcular con las siguientes fórmulas:

$HP = \frac{GPM \times PSI}{1714}$	$HP = \frac{LPM \times bar}{447,4}$	$kW = \frac{LPM \times bar}{600}$
------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Condiciones de prueba estándar

1. Instale el kit de prueba como se describe en uno de los siguientes procedimientos de prueba:
 - a. “Prueba de la bomba”
 - b. “Prueba de la T” en la página 10
 - c. “Prueba de la bomba con la configuración de prueba de la T” en la página 10
 - d. “Válvula de alivio en una carcasa independiente” en la página 10
 - e. “Válvulas de alivio” en la página 10
2. Para abrir completamente la válvula de carga, gire la manilla hacia la izquierda.
3. Arranque la bomba y ajústela a la velocidad nominal.
4. Abra completamente la válvula de carga del kit de prueba y continúe con el procedimiento de prueba requerido.
5. El kit de prueba indicará el flujo y la presión.

Prueba de la bomba

Se debe instalar una T entre el puerto de descarga de la bomba y la tubería de retorno del tanque. Asegúrese de que la ruta del líquido solo sea a través de la bomba, la unidad de prueba hidráulica y de vuelta al tanque. Consulte la [Figura 6](#).

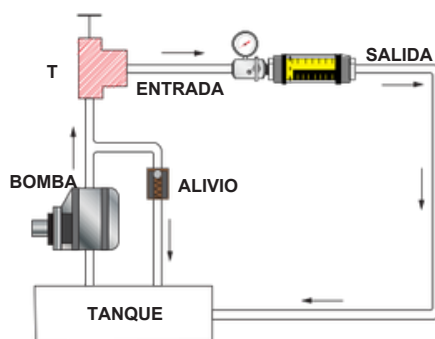


Figura 6: Prueba de la bomba

1. Conecte la tubería a la válvula de control.
2. Abra completamente la válvula de carga del kit de prueba para leer el flujo de la bomba máximo a presión cero.
3. Cierre la válvula de carga para aumentar la presión desde la presión cero hasta la presión nominal o máxima de la bomba para determinar la condición de la bomba.
4. El flujo de la bomba a la presión nominal se puede revisar ahora contra las especificaciones del fabricante de la bomba. Una disminución en el flujo desde la presión cero hasta la presión máxima indica la condición de la bomba. Una bomba que ofrece un flujo bajo constante a presión cero y a presión máxima sugiere problemas de succión.



Prueba de la T

Se debe instalar una T entre la bomba y la válvula de control y se debe conectar a la entrada del kit de prueba. El puerto de salida del kit de prueba está conectado al tanque. Las bombas y válvulas de alivio se pueden aislar del sistema y se deben revisar con la prueba de la T. Consulte la [Figura 7](#).

Prueba de la bomba con la configuración de prueba de la T

- 1 Conecte la tubería a la válvula de control.

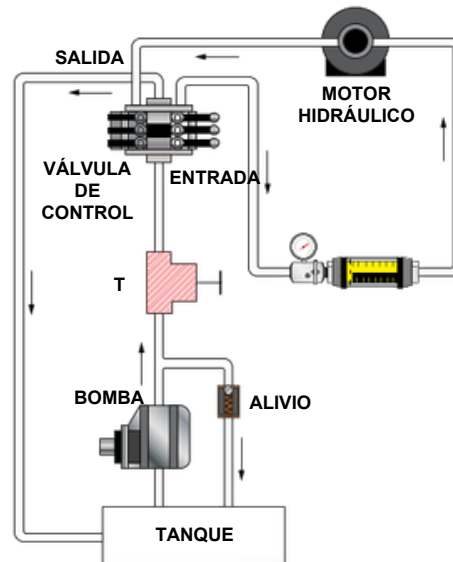


Figura 7: Prueba de la T

- 2 Abra completamente la válvula de carga del kit de prueba para leer el flujo de la bomba máximo a presión cero.
- 3 Cierre la válvula de carga para aumentar la presión desde la presión cero hasta la presión nominal o máxima de la bomba para determinar la condición de la bomba.
- 4 El flujo de la bomba a la presión nominal se puede revisar ahora contra las especificaciones del fabricante de la bomba. Una disminución en el flujo desde la presión cero hasta la presión máxima indica la condición de la bomba. Una bomba que ofrece un flujo bajo constante a presión cero y a presión máxima sugiere problemas de succión.

Prueba de la válvula de alivio

- 1 Coloque una válvula de control en un modo de salida de alimentación con el flujo de salida bloqueado, como un cilindro en el extremo de su carrera.
- 2 Cierre la válvula de carga del kit de prueba mientras observa la presión. La presión aumentará hasta que se abra la válvula de alivio. Registre la presión en este punto. Repita para revisar el ajuste de la válvula de alivio.

Válvula de alivio en una carcasa independiente

- 1 Tape las salidas adicionales.
- 2 Cierre la válvula de carga del kit de prueba y observe la presión y el flujo.
- 3 Vuelva a conectar la válvula de control a la T. Coloque una válvula de control en un modo de salida de alimentación con el flujo de salida bloqueado, como un cilindro en el extremo de su carrera.
- 4 Cierre la válvula de carga del kit de prueba mientras observa la presión. La presión aumentará hasta que se abra la válvula de alivio. Registre la presión en este punto. Repita para revisar el ajuste de la válvula de alivio.

Válvulas de alivio

A menudo, las válvulas de alivio comenzarán a abrirse antes de alcanzar sus ajustes de flujo a presión máxima. Esto se puede observar si comparamos las lecturas de presión y caudal instantáneo hechas en el paso 4 de [“Prueba de la bomba con la configuración de prueba de la T”](#). Cualquier gran descenso en el caudal instantáneo de las pruebas hechas en el paso 4 de [“Prueba de la bomba con la configuración de prueba de la T”](#) indica una válvula de alivio defectuosa.



MANTENIMIENTO

ADVERTENCIA

ANTES DE INTENTAR QUITAR EL MEDIDOR DE FLUJO DE LA TUBERÍA, REVISE EL SISTEMA PARA CONFIRMAR QUE LA PRESIÓN DE LA TUBERÍA SE HA REDUCIDO A CERO PSI. NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PODRÍA PROVOCAR LESIONES CORPORALES GRAVES O LA MUERTE, O DAÑOS AL EQUIPO.

1 Retire el medidor de flujo de la tubería Retire el exceso de tubería del medidor

NOTA: No es necesario retirar la protección transparente contra el polvo del medidor para retirar el medidor de la tubería

Si elige retirar el conjunto de protección contra el polvo, consulte [“Retiro de la protección contra el polvo”](#)

2 Limpie completamente toda la superficie del medidor de flujo con un detergente suave o alcohol isopropílico

ATENCIÓN

NO USE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS, HIDROCARBUROS HALOGENADOS, CETONAS NI LÍQUIDOS A BASE DE ÉSTER EN ELLENTE DE POLICARBONATO. NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PODRÍA PROVOCAR DAÑOS AL MEDIDOR.

3 Retire la tapa de entrada del medidor de flujo, observe la secuencia de desmontaje para usarla más adelante (durante el reensamblaje)

4 Las piezas internas están aseguradas con un anillo de retención Retire el anillo de retención y las piezas húmedas internas del medidor de flujo

NOTA: Si las piezas internas no se deslizan libremente del medidor de flujo, use una clavija de madera insertada en el puerto de salida de medidor para expulsar las piezas

5 Coloque todas las piezas en una superficie de trabajo limpia Limpie e inspeccione todas las piezas Reemplace todas las piezas que se vean desgastadas o dañadas Revise la junta tórica del puerto de entrada en busca de daños y reemplácela si es necesario

ATENCIÓN

LOS REEMPLAZOS EN CAMPO DEL RESORTE, CONO DE MEDICIÓN O CONJUNTO DE PISTÓN/IMÁN PUEDEN PROVOCAR CAMBIOS EN LA CALIBRACIÓN DEL MEDIDOR DE FLUJO.

6 Vuelva a montar el resorte, luego el conjunto de pistón/imán y el anillo de retención en el medidor de flujo

7 Instale el conjunto de cono de medición/placa reguladora, el resorte de retención y fije con la tapa de entrada

8 Vuelva a instalar el medidor en la tubería

Retiro de la protección contra el polvo

Para retirar la protección contra el polvo para limpiarla o reemplazarla, simplemente suelte el conector del extremo ubicado en la parte inferior del medidor y deslice la tapa del extremo, el parachoques contra polvo y la protección contra polvo para sacarlos de la parte inferior del medidor, teniendo cuidado de evitar daños en la junta tórica entre la tapa del extremo y el prensaestopas contra polvo

Reacoplamiento rápido

Este medidor de flujo de área variable de tipo pistón es inherentemente menos sensible a los golpes y vibración que otros diseños de área variable El exclusivo acoplamiento magnético también elimina la necesidad de conexiones mecánicas que se puedan desgastar o soltar durante la vida funcional del medidor

Sin embargo, un pico de presión o una variación repentina extrema del flujo pueden causar que el pistón se mueva a una velocidad tan rápida que desconecte el imán del pistón y el anillo indicador externo Si esto ocurre, use uno de estos procedimientos para volver a acoplar el imán y el anillo indicador externo:

- Si el sistema lo permite, simplemente cambie el caudal instantáneo de “sin flujo” a “flujo pleno” para permitir que el pistón móvil se vuelva a acoplar magnéticamente al anillo indicador
- Para aplicaciones cíclicas rigurosas donde puede desacoplarse con frecuencia, consulte al personal de servicio técnico para obtener más recomendaciones



Mantenimiento del kit de prueba

Válvula de carga

Si la válvula no carga el sistema, retire el cuerpo de la válvula y revise si hay materiales extraños y piezas o sellos desgastados

Flujo

La ausencia de cualquier lectura de flujo puede indicar un conjunto de pistón agarrotado. Retire los materiales que puedan evitar que se deslice el pistón.

Si el kit de prueba sigue sin indicar flujo, devuelva el kit de prueba a la fábrica.

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Efecto de densidad (gravedad específica)

Cualquier cambio en la densidad del líquido de las normas indicadas tiene un efecto proporcional en la precisión del medidor. Se pueden incluir escalas especiales si la gravedad específica reduce la precisión más allá de los límites de la aplicación. Se pueden hacer correcciones a las escalas estándar para líquidos más o menos densos con los siguientes factores de corrección:

$$\sqrt{\frac{1,0}{\text{Gravedad específica}}}$$

para medidores de agua/a base de agua

$$\sqrt{\frac{0,876}{\text{Gravedad específica}}}$$

para medidores a base de aceite

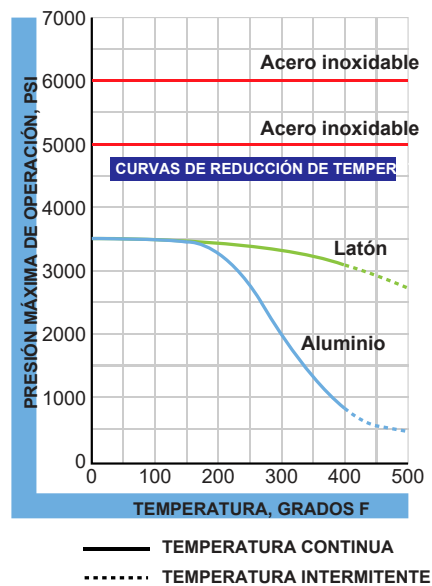


Figura 8: Presión frente a temperatura



Efecto de viscosidad (SUS/cSt)

El diseño usa un orificio de borde afilado maquinado con precisión y un resorte de calibración polarizante que asegura la estabilidad de operación y la precisión en una amplia gama de viscosidad común para muchos fluidos. Generalmente, los modelos de flujo alto de cada tamaño de medidor proporcionan una buena precisión en un rango de viscosidad de 40–500 SUS (4,2–109 cSt).

Fluido	Gravedad específica	Factor de corrección		Aluminio	Latón	SST de T16	SST de T303	Viton®	EPR	Policarbonato	Nylon	Pyrex®
		Aceite	Agua									
Ácido acético (sin aire)	1,06	0,90	0,97	C	N	R	R	R	R	C	N	R
Acetona	0,79	9	1	R	R	R	R	N	R	N	R	R
Alcohol butílico (Butanol)	0,83	1,05	1,12	C	C	R	R	C	R	R	R	R
Alcohol etílico (Etanol)	0,83	3	5	C	C	R	R	C	R	R	N	R
Amoníaco	0,89	1,02	1,09	R	C	R	R	N	R	N	C	R
Bencina	0,69	7	8	C	R	R	C	R	N	N	R	R
Disulfuro de carbono	1,26	1,02	1,09	R	N	R	R	R	N	N	R	R
Aceite de ricino	0,97	7	8	C	R	R	C	R	N	C	C	R
Aceite de semilla de algodón	0,93	0,99	1,06	C	R	R	R	R	N	R	R	R
Etilenglicol 50/50	1,12	2	0	R	R	R	R	R	R	R	C	R
Freon II	1,46	1,12	1,20	R	R	R	R	R	N	R	R	R
Gasolina	0,70	7	4	R	R	R	R	R	N	C	R	R
Glicerina	1,26	0,83	0,89	R	R	R	R	R	R	R	C	R
Queroseno	0,82	4	1	R	R	R	R	R	N	R	R	R
Propano líquido	0,51	0,95	1,01	R	R	R	R	R	N	N	R	R
Aceite mineral	0,92	0	5	R	N	R	R	R	N	R	R	R
Naf ta	0,76	0,97	1,03	R	N	R	R	R	N	C	R	R
Percloroetileno	1,62	0	7	C	N	R	R	R	N	N	N	R
Petróleo	0,876	0,88	0,94	R	R	R	R	R	N	R	R	R
Éster de fosfato	1,18	4	5	R	R	R	R	N	R	N	R	R
Base de éster de fosfato	1,26	0,77	0,82	R	R	R	R	N	R	N	R	R
Ácido fosfórico (sin aire)	1,78	4	8	N	N	R	N	R	N	R	N	R
Agua de mar	1,03	1,11	1,19	N	N	C	C	N	R	R	R	R
Base de petróleo sintético	1,00	9	5	R	C	R	R	R	N	R	R	R
Agua	1,00	0,83	0,89	N	R	R	R	N	R	R	R	R
Agua-glicol 50/50	1,07	4	1	R	R	R	R	R	N	R	R	R
Agua en aceite	0,93	1,03	1,10	R	R	R	R	N	R	R	R	R
R–Recomendado		3	4									
N–No recomendado		1,31	1,40									
C–Consulte con la fábrica		0	0									
		0,97	1,04									

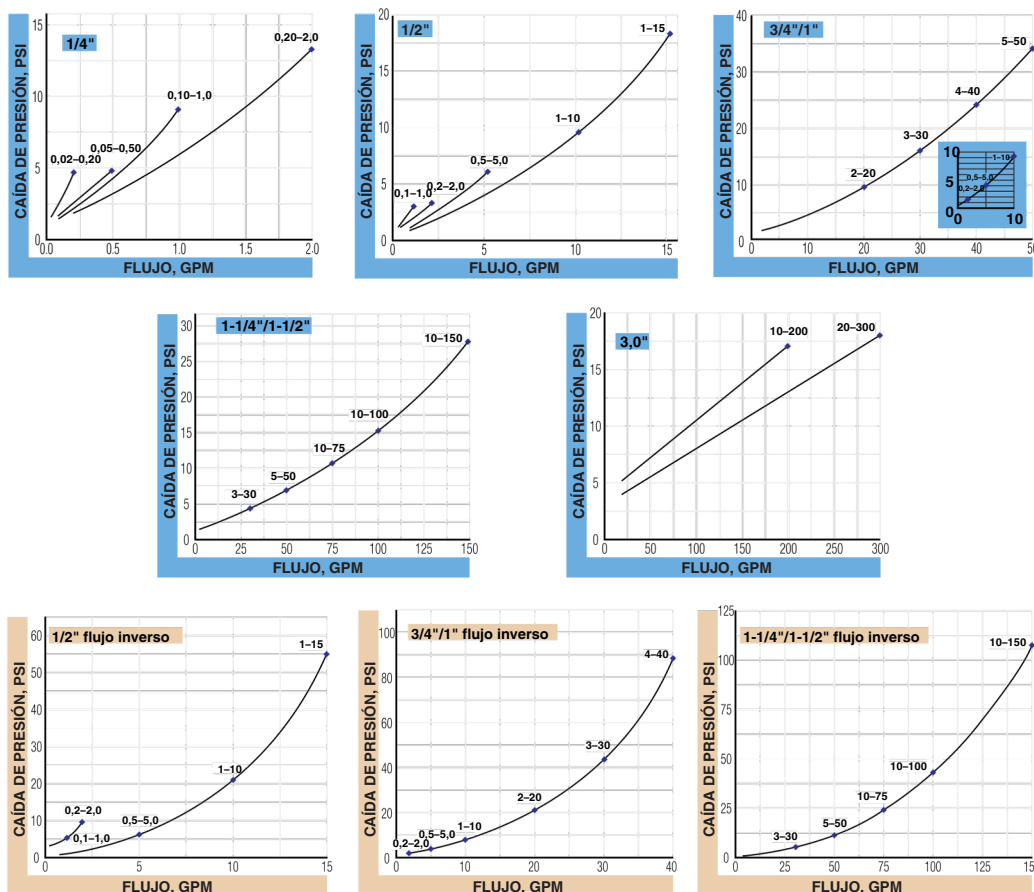
Tabla 2: Tabla de selección de líquidos



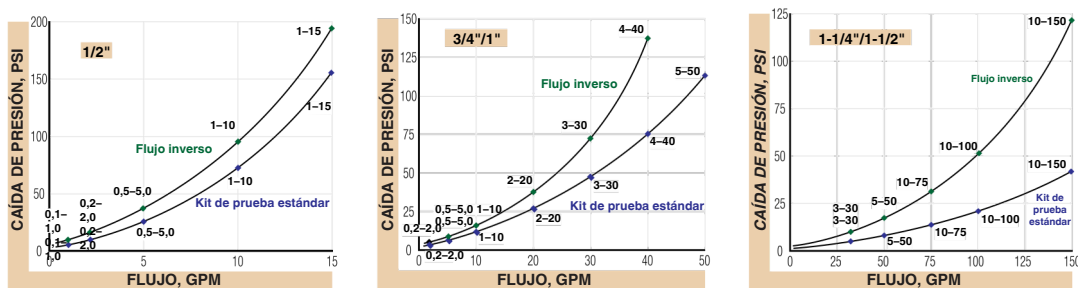
Flujo frente a caída de presión

- 1 Las curvas de caída de presión son válidas para líquidos con densidad y viscosidad similares a los líquidos de prueba de fábrica. Los líquidos, especialmente los con mayor viscosidad que estos líquidos de prueba, producirán una caída de presión más alta a través del medidor de flujo y el sistema de tuberías conforme a un volumen de flujo dado.
- 2 Un sistema debe tener la potencia fluidica suficiente disponible para mover el líquido del sistema a una velocidad prescrita a una presión adecuada para superar todos los dispositivos reductores de presión, incluido el medidor de flujo.

Líquidos de petróleo

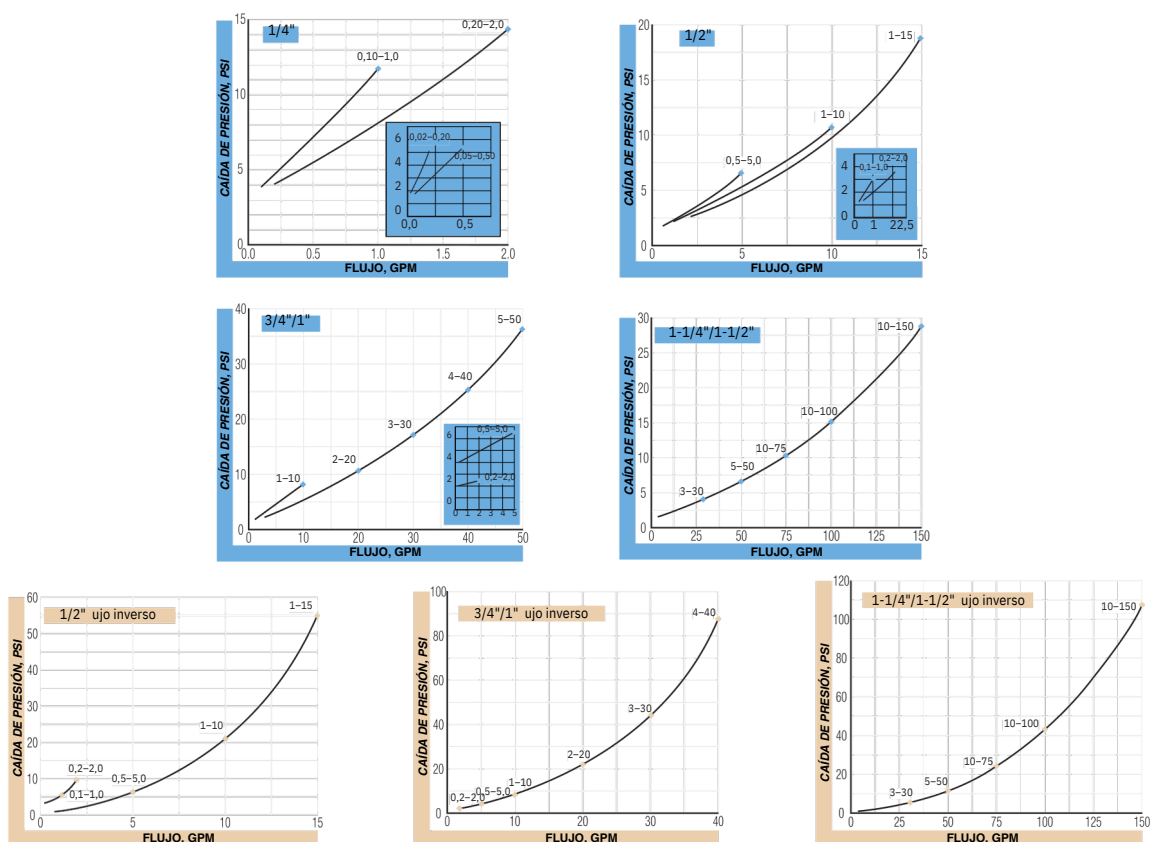


Kits de prueba de petróleo

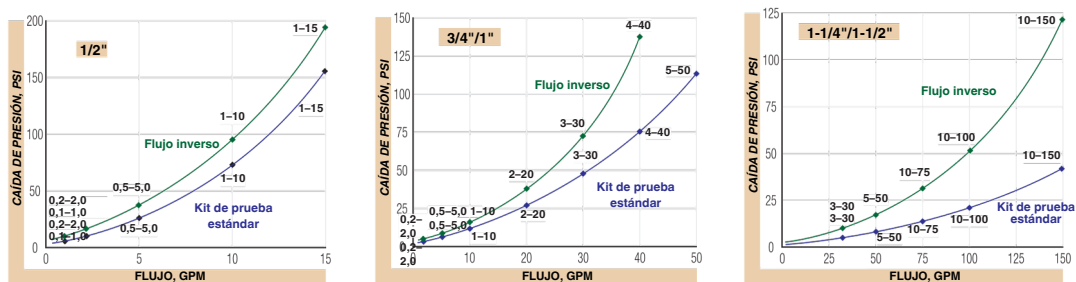




Éster de fosfato

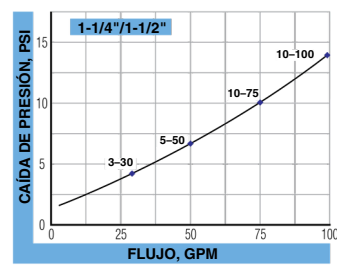
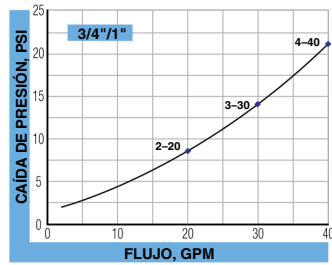
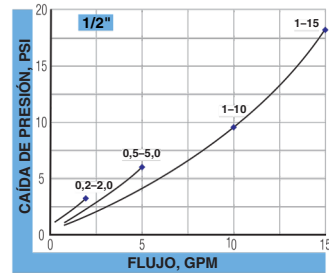
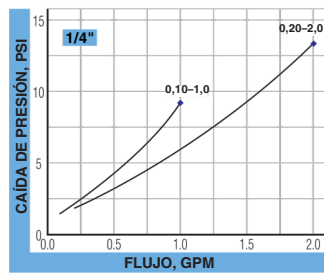


Kits de prueba de éster de fosfato

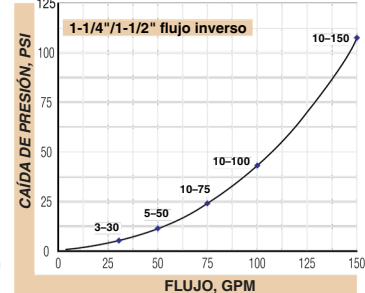
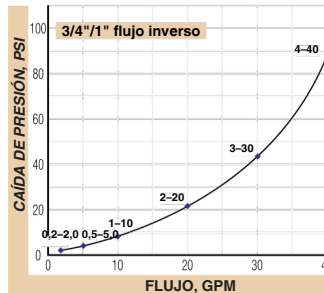
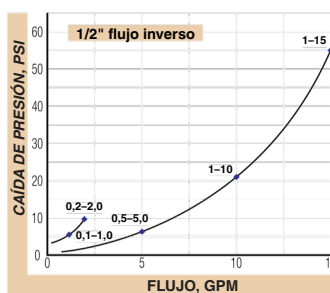
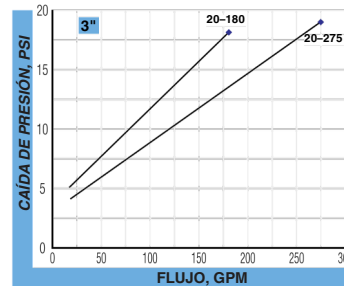
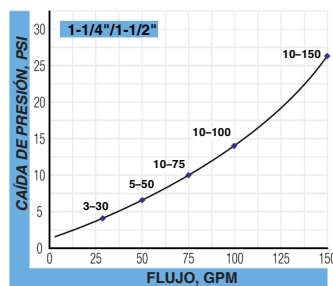
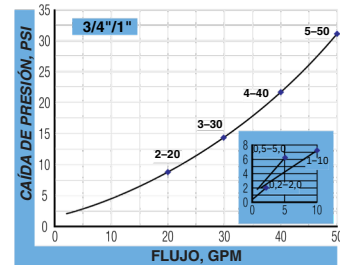
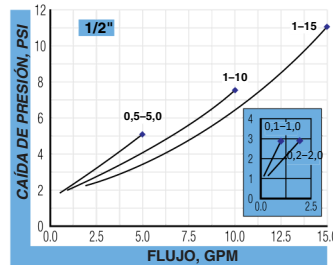
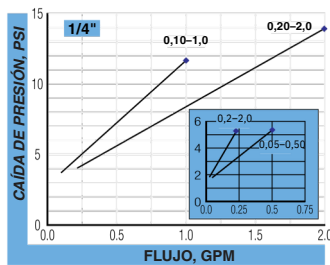




Aceite API

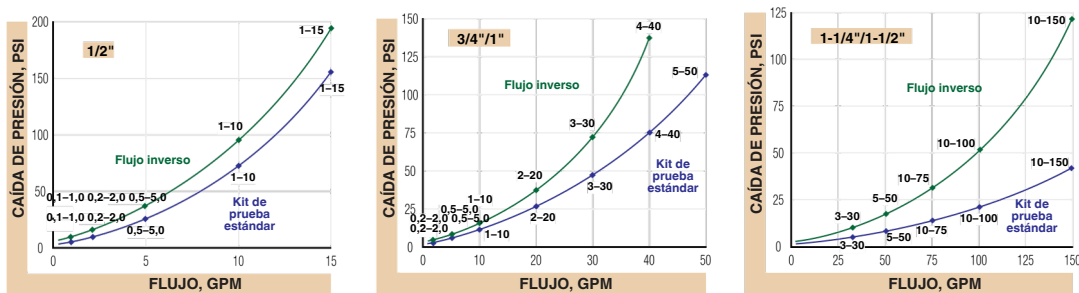


Líquidos a base de agua

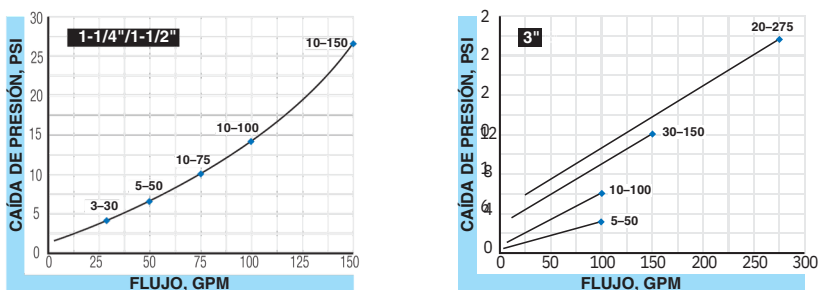
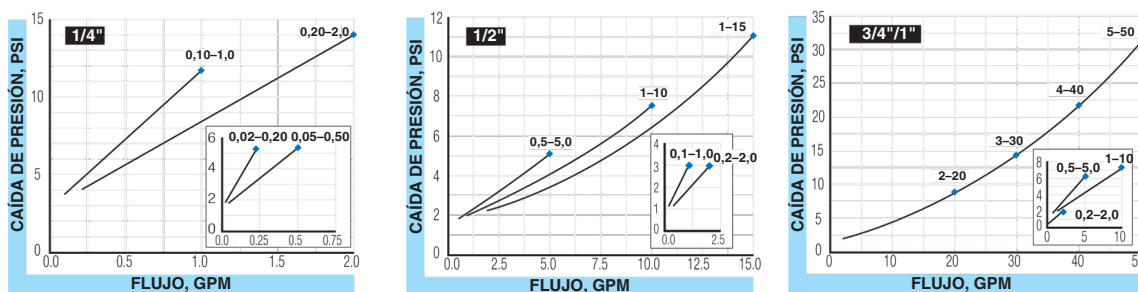




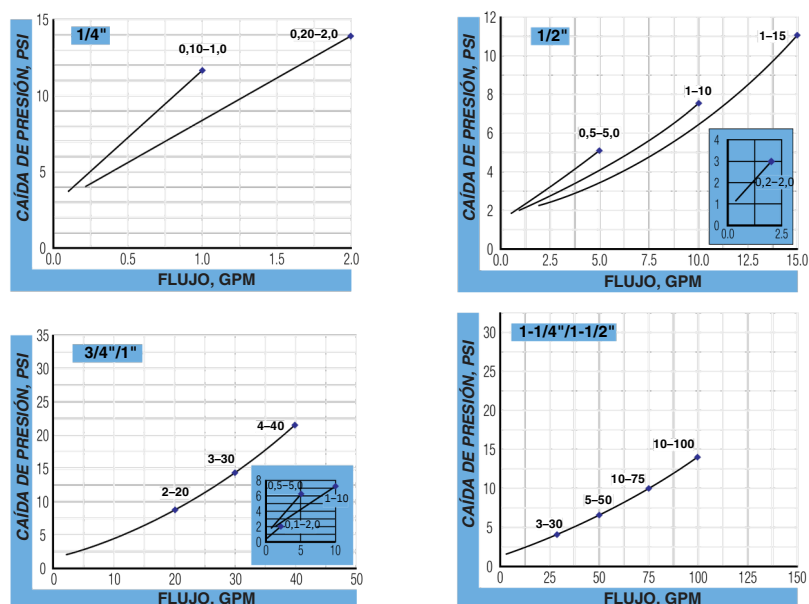
Kits de prueba a base de agua



Agua



Líquidos cáusticos y corrosivos





ESPECIFICACIONES

Margen de temperatura	Estándar	−20 a 240 °F (−29 a 116 °C)
	Alta temperatura y entorno hostil	−20 a 400 °F (−29 a 205 °C) continuos 400–500 °F (205–260 °C) intermitentes
Clasificación de presión (factor de seguridad 3:1)	Modelos de aluminio/latón	3500 psi (241 bar) máximo
	Modelos de acero inoxidable	Tamaños 1/4 pulg y 1/2 pulg 6000 psi (414 bar) máximo Tamaños de 3/4 a 1-1/2 pulg 5000 psi (345 bar) máximo
Caída de presión	Consulte “ <i>Flujo frente a caída de presión</i> ” en la página 14 para obtener información específica del medidor	
Precisión	±2 % de la escala completa	
Repetibilidad	±1 %	
Roscas	SAE J1926/1, NPTF ANSI B2 2, BSPP ISO1179, Código 61 y Código 62: SAEJ518	
Manómetro del kit de prueba, humedecido en glicerina	Modelos de aluminio/latón	0–3500 psi (0–241 bar)
	Modelos de acero inoxidable	0–6000 psi (0–414 bar)
Válvula de carga del kit de prueba	Tamaños de 1/2 pulg , 3/4 pulg y 1 pulg	Válvula de aguja
	Tamaños de 1-1/4 pulg y 1-1/2 pulg	Válvula de bola
	Produce ΔP hasta 3500 psi (241 bar) PSID y 6000 psi (414 bar) PSID	

Materiales de construcción

Medidores de flujo básicos y kits de prueba

Modelo de medidor	Cuerpo	Pistón	Cono	Placa reguladora	Resorte	Sujetadores	Sellos de presión	Protección	Anillo de retención	Resorte de retención	Indicador	Sello de protección/parachoques	Soporte de escala	Tapas extremas
Aceite básico y kit de prueba	Aluminio anodizado 2024-T351 Latón C360 ¹			T316SS	T302SS	T303SS	Viton [®]	Policarbonato	Acero al carbono 1070/1090	Acero al carbono SAE 1070/1090	PPS/Cerámica	Buna N	Aluminio 6063-T6	Nylon ST
	T303SS	Aluminio anodizado 2024-T351												
PE básico y kit de prueba	Aluminio anodizado 2024-T351 Latón C360 ¹			T316SS	T320SS	T303SS	EPR	Policarbonato	Acero al carbono SAE 1070/1090	Acero al carbono SAE 1070/1090	PPS/Cerámica	EPR	Aluminio	Nylon ST
	T303SS	Aluminio anodizado 2024-T351												
WBF básico y kit de prueba	Aluminio anodizado 2024-T351 Latón C360 ¹			T316SS	T302SS	T303SS	Viton [®]	Policarbonato	T316SS	T316SS	PPS/Cerámica	Buna N	Aluminio 6063-T6	Nylon ST
	T303SS	Aluminio anodizado 2024-T351												
Solo agua básico	Aluminio anodizado 2024-T351 Latón C360 ¹			T316SS	T302SS	T303SS	Viton [®]	Policarbonato	T316SS	T316SS	PPS/Cerámica	Buna N	Aluminio 6062-T6	Nylon ST
	T303SS	Latón C360												

¹ Los modelos de 3" tienen pistón/anillo de pistón de Celcon[®]



Aceite API/Líquidos cáusticos y corrosivos

Modelo de medidor	Cuerpo	Pistón	Cono	Placa reguladora	Resorte	Sujetadores	Sellos de presión	Protección	Anillo de retención	Resorte de retención	Indicador e imán interno	Sello de protección/parachoques	Soporte de escala	Tapas del extremo
Estándar	T316SS			T316SS	T316SS	T316SS	Viton®	Polycarbonato	T316SS	T316SS	PPS/Cerámica	Buna N	Aluminio 6063-T6	tremo
Entorno hostil	T316SS			T316SS	T316SS	T316SS	Viton®	Vidrio Pyrex cilíndrico	T316SS	T316SS	Indicador: T415S	T316SS	T316SS	T316SS
											Imán: Alnico con recubrimiento de Teflon® 8			

Flujo de alta temperatura

Modelo de medidor	Cuerpo	Pistón	Cono	Placa reguladora	Resorte	Sujetadores	Sellos de presión	Protección	Anillo de retención	Resorte de retención	Indicador e imán interno	Sello de protección/parachoques	Soporte de escala	Tapas del extremo		
Aceite	Aluminio anodizado 2024-T351			T316SS	T302SS	T303SS	Viton®	Vidrio Pyrex® cilíndrico	Acero al carbono SAE 1070/1090	Acero al carbono SAE 1070/1090	Indicador: Acero al carbono niquelado	Buna N	Escala: Poliamida	Aluminio anodizado 2011-T3		
	Latón C360										T303SS		Aluminio anodizado 2024-T351		Imán: Alnico con recubrimiento de Teflon® 8	Soporte de escala: T316SS
PE	Aluminio anodizado 2024-T351			T316SS	T320SS	T303SS	EPR	Vidrio Pyrex® cilíndrico	Acero al carbono SAE 1070/1090	Acero al carbono SAE 1070/1090	Indicador: Acero al carbono niquelado	EPR	Escala: Poliamida	Aluminio anodizado 2011-T3		
	Latón C360										T303SS		Aluminio anodizado 2024-T351		Imán: Alnico con recubrimiento de Teflon® 8	Soporte de escala: T316SS
WBF	Aluminio anodizado 2024-T351			T316SS	T302SS	T303SS	Viton®	Vidrio Pyrex® cilíndrico	T316SS	T316SS	Indicador: Acero al carbono niquelado	Buna N	Escala: Poliamida	Aluminio anodizado 2011-T3		
	Latón C360 ¹										T303SS		Aluminio anodizado 2024-T351		Imán: Alnico con recubrimiento de Teflon® 8	Soporte de escala: T316SS
Agua	Latón C360 ¹			T316SS	T302SS	T303SS	Viton®	Vidrio Pyrex® cilíndrico	T316SS	T316SS	Indicador: Acero al carbono niquelado	Buna N	Escala: Poliamida	Aluminio anodizado 2011-T3		
											T303SS		Latón C360		Imán: Alnico con recubrimiento de Teflon® 8	Soporte de escala: T316SS

1 Los modelos de 3" tienen pistón/anillo de pistón de Celcon1



DIMENSIONES
Medidor estándar

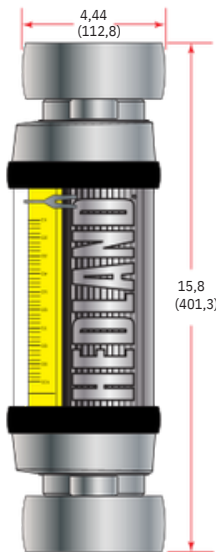
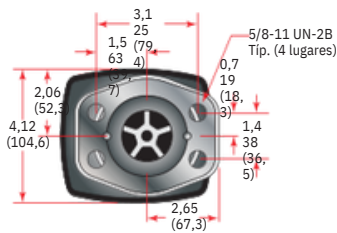
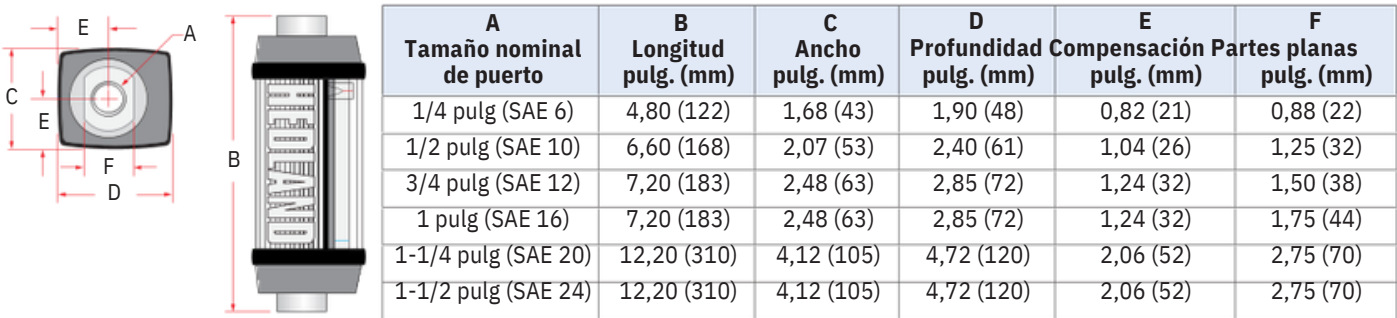


Figura 9: 1-1/2 pulg.; brida C62
Pulgadas (mm)

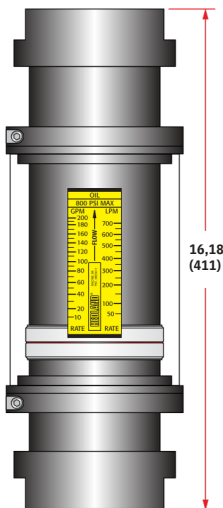
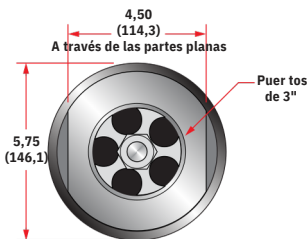


Figura 10: 3 pulg.; SAE, NPTF, BSPP
Pulgadas (mm)

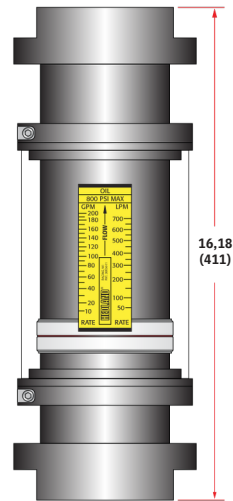
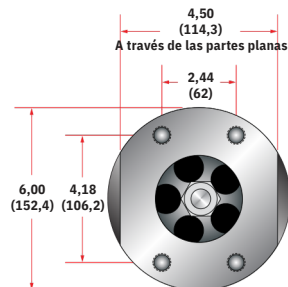
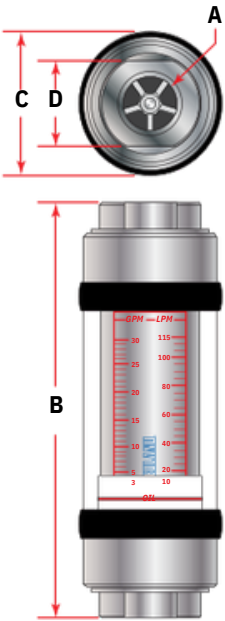


Figura 11: 3 pulg.; brida C61
Pulgadas (mm)

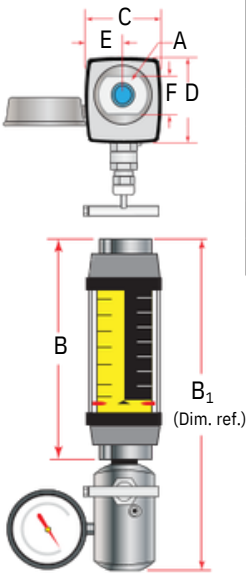


Medidor de alta temperatura



A Tamaño nominal de puerto	B Longitud pulg. (mm)	C Ancho pulg. (mm)	D Partes planas pulg. (mm)
1/4 pulg (SAE 6)	6,60 (168)	2,01 (51)	1,25 (32)
1/2 pulg (SAE 10)	6,60 (168)	2,01 (51)	1,25 (32)
3/4 pulg (SAE 12)	7,20 (183)	2,48 (63)	1,50 (38)
1 pulg (SAE 16)	7,20 (183)	2,48 (63)	1,75 (44)
1-1/4 pulg (SAE 20)	12,20 (310)	4,20 (107)	2,75 (70)
1-1/2 pulg (SAE 24)	12,20 (310)	4,20 (107)	2,75 (70)

Prueba estándar



A Tamaño nominal de puerto	B Longitud pulg. (mm)	B ₁ Longitud pulg. (mm)	C Ancho pulg. (mm)	D Profundidad pulg. (mm)	E Compensación pulg. (mm)	F Partes planas pulg. (mm)
1/2 pulg (SAE 10)	6,60 (168)	9,60 (244)	2,07 (53)	2,40 (61)	1,04 (26)	1,25 (32)
3/4 pulg (SAE 12)	7,20 (183)	10,70 (272)	2,48 (63)	2,85 (72)	1,24 (32)	1,50 (38)
1 pulg (SAE 16)	7,20 (183)	10,70 (272)	2,48 (63)	2,85 (72)	1,24 (32)	1,75 (44)
1-1/4 pulg (SAE 20)	12,20 (310)	20,50 (521)	4,12 (105)	4,72 (120)	2,06 (52)	2,75 (70)
1-1/2 pulg (SAE 24)	12,20 (310)	20,50 (521)	4,12 (105)	4,72 (120)	2,06 (52)	2,78 (71)



442 738 3918



contacto@ingframex.com



www.ingframex.com

Las marcas registradas que aparecen en este documento son propiedad de sus entidades respectivas Debido a las continuas investigaciones y mejoras del producto, Badger Meter se reserva el derecho de cambiar las especificaciones del producto o el sistema sin aviso, excepto en la medida que exista una obligación contractual pendiente
© 2026 Badger Meter, Inc Todos los derechos reservados

www.badgermeter.com