

Caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount™ serie 3410

Modelo 3418



Información sobre seguridad y aprobaciones

Este producto Rosemount cumple con todas las directivas europeas aplicables cuando se instala adecuadamente de acuerdo con las instrucciones de este manual. Consulte las directivas que se aplican a este producto en la declaración de conformidad de la UE. La declaración de conformidad de la UE, con todas las directivas europeas aplicables, y los planos e instrucciones de instalación ATEX completos están disponibles en Internet en Emerson.com o a través de su centro de asistencia local de Emerson.

La información del equipo que cumple con la directriz de equipo a presión se puede encontrar en Internet en Emerson.com.

Para instalaciones en áreas clasificadas en Europa, consulte la norma EN 60079-14 si las normas nacionales no se aplican.

Otra información

Las especificaciones completas del producto se pueden encontrar en la Hoja de especificaciones del producto. La información de solución de problemas se puede encontrar en el manual de mantenimiento y resolución de problemas.

Las hojas de datos y los manuales de los productos están disponibles en el sitio web de Emerson, en Emerson.com.

Política de devolución

Siga los procedimientos de Emerson al devolver equipos.

Estos procedimientos garantizan el cumplimiento legal con las agencias de transporte gubernamentales y ayudan a proporcionar un ambiente de trabajo seguro para los empleados de Emerson. Emerson no aceptará los equipos que no se devuelvan en conformidad con los procedimientos de Emerson. Los procedimientos y formularios de devolución están disponibles en nuestro sitio web en Emerson.com o llamando al Departamento de Servicio al Cliente de Emerson.

Contenido

Capítulo 1	Introducción.....	5
	1.1 Descripción general de los caudalímetros de gas Rosemount.....	5
	1.2 Mensajes de seguridad.....	5
	1.3 Calificaciones del personal.....	6
	1.4 Restricciones de garantía.....	7
	1.5 Asistencia.....	7
	1.6 Aplicaciones típicas de este producto.....	8
	1.7 Características y ventajas de los medidores 3418.....	8
	1.8 Siglas, abreviaturas y definiciones.....	9
	1.9 Software MeterLink™	11
	1.10 Diseño del medidor Rosemount serie 3410.....	12
	1.11 Especificaciones del medidor Rosemount modelo 3418.....	14
	1.12 Consideraciones previas a la instalación.....	22
	1.13 Consideraciones de seguridad.....	22
	1.14 Certificaciones y aprobaciones para la serie 3410 de Rosemount.....	23
	1.15 Conformidad con la FCC.....	24
	1.16 Referencias.....	24
Capítulo 2	Instalación mecánica.....	25
	2.1 Instalación de tuberías, elevación y montaje del medidor.....	25
	2.2 Recomendaciones de tuberías.....	27
	2.3 Inspección previa a la instalación.....	29
	2.4 Requisitos de montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas.....	38
Capítulo 3	Instalación eléctrica.....	39
	3.1 Longitud del cable en modo TTL.....	39
	3.2 Longitud del cable en modo de colector abierto.....	39
	3.3 Puesta a tierra de la carcasa de la electrónica del medidor.....	40
	3.4 Sellos de conductos.....	41
	3.5 Cableado y entradas/salidas.....	48
	3.6 Instalación de precintos de seguridad.....	69
	3.7 Sellado de la unidad.....	73
Capítulo 4	Configuración.....	75
	4.1 Configuración de MeterLink™	75
	4.2 Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo).....	75
	4.3 Precintos de seguridad para el medidor	83
	4.4 Configuración de la seguridad de los usuarios y la red.....	83
Apéndice A	Planos de ingeniería.....	85
	A.1 Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410.....	85
Apéndice B	Licencias de código abierto.....	89
	B.1 Lista de códigos fuente para archivos ejecutables.....	89

1 Introducción

1.1 Descripción general de los caudalímetros de gas Rosemount

Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount de la serie 3410 cuentan con varias configuraciones aptas para una gran variedad de requisitos del cliente. Todos los medidores se suministran completamente montados por Emerson.

Consulte los siguientes documentos para obtener más información:

- 00809-0100-7630 [MeterLink™ Software for Gas and Liquid Ultrasonic Flow Meters Quick Start Manual](#)
- 00809-0700-3104 Rosemount 3410 Series Ultrasonic Gas Flow Meter Maintenance and Troubleshooting Manual

1.2 Mensajes de seguridad

En este documento se utilizan los criterios siguientes para mensajes de seguridad según las normas ANSI Z535.6-2011 (R2017).

⚠ PELIGRO

Se producirán lesiones graves o muertes si no se evita una situación peligrosa.

⚠ ADVERTENCIA

Pueden producirse lesiones graves o muertes si no se evita una situación peligrosa.

⚠ PRECAUCIÓN

Se producirán o pueden producirse lesiones leves o moderadas si no se evita una situación peligrosa.

DARSE CUENTA

Puede haber pérdida de datos, daños materiales, daños en el hardware o daños en el software si no se evita una situación. No hay riesgo plausible de lesiones físicas.

Acceso físico

DARSE CUENTA

Es posible que personal no autorizado cause daños significativos o una configuración incorrecta de equipos del usuario final. Proteger contra todo uso no autorizado, intencionado o accidental. La seguridad física es una parte importante de cualquier programa de seguridad y es fundamental para proteger el sistema. Restringir el acceso físico a fin de proteger los activos de usuario. Eso se aplica a todos los sistemas utilizados dentro de las instalaciones.

1.3 Calificaciones del personal

Lea y siga todas las instrucciones, peligros, advertencias y precauciones a fin de evitar lesiones personales o daños materiales durante el funcionamiento del sistema.

Emerson no se responsabiliza de los daños ni de las lesiones que sean consecuencia del uso no seguro del producto, falta de mantenimiento, instalación incorrecta de los equipos u operación incorrecta del sistema. Si tiene dudas acerca de cualquier aplicación o precaución de seguridad descritas en este documento, póngase en contacto con Emerson.

Informe y capacite a todo el personal sobre la instalación, el uso y el mantenimiento adecuados de este producto. Para garantizar un rendimiento seguro y adecuado del producto, únicamente personal informado y capacitado debe instalar, usar, reparar y realizar el mantenimiento de este producto. Si tiene más preguntas acerca de los requisitos de capacitación, póngase en contacto con su representante local de Emerson.

Se debe usar y observar la evaluación del riesgo operativo con ese documento al realizar todas las operaciones de recuperación en línea.

Asegúrese de que todo el personal lea, entienda y cumpla todos los requisitos de seguridad para el usuario final y específicos de la instalación.

Asegúrese de que todo operador que esté trabajando en los equipos cumpla las directrices para el usuario final acerca de la utilización de equipos de protección personal (EPP) como:

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera de acero
- Gafas de seguridad
- Guantes de trabajo (adecuados para operaciones mecánicas)
- Guantes de látex resistentes a productos químicos o equivalentes
- Camisa ignífuga de manga larga y pantalones ignífugos, o bien mono ignífugo completo

Según los requisitos en la instalación y los requisitos de MSDS (hoja de datos de seguridad de materiales), pueden ser necesarios EPP adicionales. De lo contrario, se pueden producir lesiones.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para el personal y los equipos

Si no se siguen las instrucciones de instalación, operación o mantenimiento de un producto Rosemount, se pueden producir lesiones graves o muertes a causa de explosiones o exposición a sustancias peligrosas.

Para reducir el riesgo:

Cumpla con toda la información que se detalla en el producto, en este manual y en todos los códigos nacionales o locales que se apliquen a este producto.

No permita que personal no capacitado realice tareas con este producto.

Utilice partes Rosemount y los procedimientos de trabajo especificados en este manual.

⚠ ADVERTENCIA

Tenga en cuenta todas las señales de precaución que aparecen en los equipos para evitar lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para el personal y los equipos

La operación de ese producto en líneas presurizadas implica potencialmente riesgos operativos para el personal y los equipos a causa del posible escape de gases o líquidos calientes, lo que podría provocar lesiones graves.

Tenga en cuenta todas las señales de precaución que aparecen en los equipos.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo para el personal y los equipos

La operación del producto Rosemount implica la manipulación de equipos pesados. A fin de evitar lesiones potencialmente graves, cumpla las directrices siguientes:

Sea consciente de sus limitaciones y solicite ayuda si es necesario.

No intente levantar pesos más allá de su capacidad.

Levante con sus piernas, no con su espalda.

Para reducir riesgos, en ciertas ubicaciones se pueden utilizar herramientas mecánicas de elevación.

DARSE CUENTA

Se considera que no basta con asistir al curso de capacitación en este producto para operar la herramienta en líneas a presión. Emerson requiere un equipo de dos personas con capacitación formal. Además, como mínimo uno de los operadores debe tener un historial de amplia experiencia en campo y estar certificado para estos trabajos.

Emerson no asume ninguna responsabilidad por los Incidentes, o por las consecuencias de los incidentes, resultantes del uso de este producto por personas diferentes a Emerson o su personal designado y carecerá de responsabilidad alguna por cualquiera de esos trabajos.

Para obtener más detalles tanto en capacitación como en certificación, consulte a Emerson.

1.4 Restricciones de garantía

Inspeccione visualmente todos los componentes en busca de daños de transporte. Si se detectan daños de transporte, notifique inmediatamente al transportista. La garantía no cubre los daños de transporte. Es responsabilidad del transportista todos los gastos de reparaciones y sustitución causados por daños de transporte.

1.5 Asistencia

Emerson Global Service Center está organizado en una red de centros de servicio por todo el mundo y responde a todas las consultas técnicas o peticiones de servicio.

Para asistencia de producto, use el servicio de asistencia en [Emerson.com](https://www.emerson.com) o póngase en contacto con su proveedor de servicios de Emerson.

1.6 Aplicaciones típicas de este producto

Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount de 8 trayectorias de la serie 3410 cuentan con varias configuraciones aptas para una gran variedad de requisitos del cliente. Todos los medidores se suministran completamente montados por Emerson. La tecnología se puede aplicar a aplicaciones de transferencia de custodia, medición de asignación y medición de verificación, como por ejemplo:

- Transferencia de custodia
- Producción y recolección
- En altamar
- Plantas procesadoras de gas
- Sitios de almacenamiento subterráneos
- Gasoductos
- Plantas eléctricas
- Grandes usuarios y usuarios industriales

1.7 Características y ventajas de los medidores 3418

- OIML Clase de exactitud 0.5 con tubería aguas arriba de cinco diámetros y sin acondicionador de caudal
- Las mejores prestaciones de su clase en instalaciones compactas
- Reduzca el tamaño, el peso y los costes de capital de los diseños de los sistemas de medición
- Puertos serie configurables de solo lectura
- Métodos GERG-2008 y AGA detallado
- Estabilidad demostrada a largo plazo
- Fiabilidad demostrada
- Sin obstrucciones de línea
- Sin pérdida de presión
- Bajo mantenimiento
- Medición bidireccional
- Amplios autodiagnósticos
- Notificación inmediata de alarmas
- Análisis de flujo continuo
 - Perfil anormal
 - Bloqueo
 - Acumulación en el orificio interno
 - Líquidos presentes en el medidor de gas
 - Caudal inverso
 - Error de comparación de velocidad del sonido

- Protocolo de comunicaciones ASCII/RTU Modbus® autodetectado
- Bajo consumo de energía
- Reducción del ruido sofisticada
- Comunicaciones preparadas para Internet
- Acceso Ethernet
- Indicadores de estado LED integrados
- Entradas analógicas de presión y temperatura
- Registro de eventos y datos conforme con API Capítulo 21 (medidores de gas)
- MeterLink™ (software de interfaz basado en Windows®)
- Pantalla local (opcional)
- Smart Meter Verification (medidores de 4 y de 8 trayectorias)

Para conocer otras características y ventajas, consulte las [hojas de datos del producto de los caudalímetros ultrasónicos Emerson](#).

1.8 Siglas, abreviaturas y definiciones

Sigla o abreviatura	Definición
°	Grado (ángulo)
°C	Grados Celsius (unidad de temperatura)
°F	Grados Fahrenheit (unidad de temperatura)
ADC	Convertor analógico-digital
AI	Entrada analógica
AO	Salida analógica
ASCII MODBUS	Formato de trama de mensajes de protocolo Modbus® en el que se utilizan caracteres ASCII para delinear el principio y el final de la trama. ASCII son las siglas de American Standard Code for Information Interchange (estándar estadounidense para intercambio de información).
booleano	Tipo de punto de datos que solo puede adoptar los valores VERDADERO o FALSO (normalmente VERDADERO se representa mediante un valor de 1, y FALSO se representa mediante un valor de 0).
bps	Bits por segundo (velocidad de transmisión)
cPoise	Centipoise (unidad de viscosidad)
CPU	Unidad central de procesamiento
CTS	Clear-to-Send (listo para transmitir); la entrada de señal de establecimiento de comunicación RS-232C a un transmisor que indica que no hay problema para transmitir datos; es decir, el receptor correspondiente está listo para recibir datos. Por lo general, la salida de petición de transmisión (Request-to-Send, RTS) de un receptor se introduce en la entrada de listo para transmitir (Clear-to-Send, CTS) de un transmisor.
DAC	Convertor digital-analógico

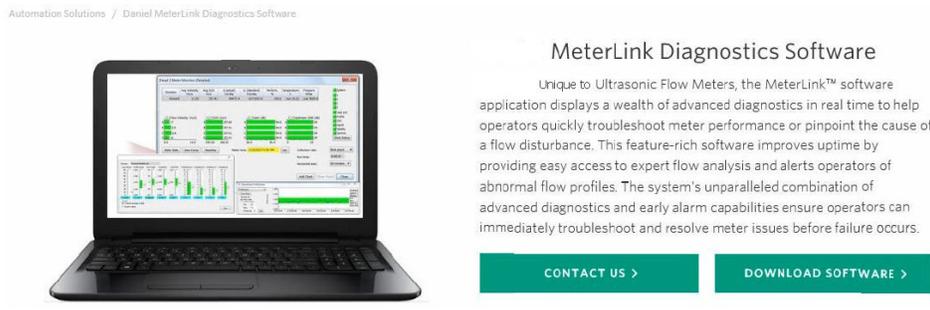
Sigla o abreviatura	Definición
MeterLink™	Software de interfaz de medidor ultrasónico
DI	Entrada digital
DO	Salida digital
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (protocolo de configuración de host dinámico)
dm	Decímetro (10^{-1} metros, unidad de longitud)
ECC	Error Correction Code (código de corrección de errores)
EEPROM	Electrically-Erasable, Programmable Read-Only Memory (memoria de solo lectura programable y borrable electrónicamente)
Flash	Memoria de solo lectura programable y no volátil
FODO	Salida configurable por el usuario como salida de frecuencia o digital
Protocolo de comunicación HART®	Protocolo de comunicación Highway Addressable Remote Transducer (transductor remoto direccionable de alta velocidad)
hr	Hora (unidad de tiempo)
Hz	Hercio (ciclos por segundo, unidad de frecuencia)
E/S	Entrada/salida
IS	Preamplificador
K	Kelvin (unidad de temperatura)
kHz	Kilohercio (103 ciclos por segundo, unidad de frecuencia)
LAN	Local Area Network (conexión de área local)
LED	Light-emitting Diode (diodo emisor de luz)
m	Metro (unidad de longitud)
m ³ /d	Metros cúbicos por día (caudal volumétrico)
m ³ /h	Metros cúbicos por hora (caudal volumétrico)
m ³ /s	Metros cúbicos por segundo (caudal volumétrico)
mA	Miliamperio (unidad de corriente)
Dirección MAC	Media Access Control (control de acceso de medios) (dirección de hardware Ethernet, EHA)
micropulgada (μpulgada)	Micropulgada (10^{-6} in)
micra	Micrómetro (10^{-6} m)
MMU	Memory Management Unit (unidad de administración de memoria)
MPa	Megapascal (equivalente to 10^6 Pascal) (unidad de presión)
N/A	No aplicable
Nm ³ /h	Metros cúbicos normales por hora
NVRAM	Non-volatile Random Access Memory (memoria no volátil de lectura y escritura)

Sigla o abreviatura	Definición
Pa	Pascal, equivalente a 1 newton por metro cuadrado (unidad de presión)
Pa × s	Pascal-segundo (unidad de viscosidad)
PC	Personal Computer (ordenador personal)
PFC	Peripheral Field Connection (conexión de campo periférico) (tarjeta)
N/P	Número de pieza
PS	Fuente de alimentación (tarjeta)
psi	Libras por pulgada cuadrada (unidad de presión)
psia	Libras por pulgada cuadrada absolutas (unidad de presión)
psig	Libras por pulgada cuadrada manométricas (unidad de presión)
R	Radio del medidor
rad	Radián (ángulo)
RAM	Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio)
RTS	Request-to-send (petición de transmisión); la señal de establecimiento de comunicación RS-232C emitida por un receptor cuando está listo para recibir datos
RTU MODBUS	Formato de trama de protocolo Modbus® en el que el tiempo transcurrido entre los caracteres recibidos se utiliza para separar los mensajes. RTU son las siglas de Remote Terminal Unit (Unidad terminal remota).
s	Segundo (unidad de tiempo, métrica)
SDRAM	Synchronous Dynamic Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio síncrona y dinámica)
seg	Segundo (unidad de tiempo, tradicional de los Estados Unidos)
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet)
tiempo_t	Segundos desde Epoch (00:00:00 UTC del 1 de enero de 1970) (unidad de tiempo)
UDP	User Datagram Protocol (Protocolo de datagrama de usuario)
U.L.	Underwriters Laboratories, Inc.: organización de pruebas de seguridad de productos y certificación
V	Voltios (unidad de potencial eléctrico)
W	Vatios (unidad de potencia)

1.9 Software MeterLink™

El software MeterLink cuenta con útiles funciones para configurar parámetros de comunicaciones, configurar el medidor, recopilar registros e informes y monitorizar el estado del medidor y los estados de alarma. MeterLink se puede descargar gratuitamente de: [Emerson.com/meterlink](https://www.emerson.com/meterlink).

Figura 1-1: Descarga y registro de MeterLink



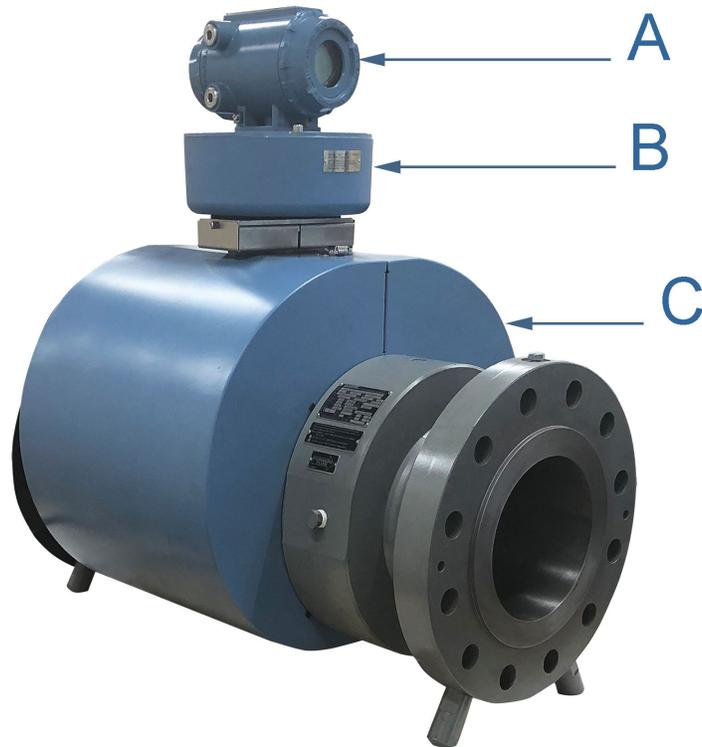
Consulte el manual [MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual](#) para obtener instrucciones de instalación y configuración para las comunicaciones iniciales. Puede descargar el manual de la página web de MeterLink: [Emerson.com/meterlink](https://emerson.com/meterlink).

1.10 Diseño del medidor Rosemount serie 3410

Los caudalímetros ultrasónicos de gas serie 3410 están diseñados para medir con exactitud productos en aplicaciones en las que es esencial obtener un rendimiento fiable, midiendo la diferencia en el tiempo de tránsito de señal tanto en la dirección del flujo como en la contraria a través de una o varias trayectorias de medición. Una señal transmitida en la dirección del flujo se desplaza más rápido que una transmitida en la dirección contraria al flujo. Cada trayectoria de medición se define mediante un par de transductores en el que cada transductor actúa de manera alterna como transmisor y como receptor. El medidor utiliza mediciones de tiempo de tránsito e información de ubicación del transductor para calcular la velocidad media.

El modelo 3418 combina en un mismo cuerpo la potencia de dos medidores de 4 trayectorias con diseño de British Gas entrelazados. El segundo conjunto de cuerdas es la imagen reflejada del primero, que permite al medidor cancelar los efectos de remolino y de flujo cruzado. El medidor ofrece medición bidireccional y capacidades superiores con caudal bajo, sin las contrapartidas relacionadas con las tecnologías convencionales.

Figura 1-2: Diseño del caudalímetro ultrasónico de gas 3418



- A. Caja de la electrónica del transmisor (a prueba de explosiones). Pantalla local opcional con tapa terminal de vidrio (Figura 1-3)
- B. Caja de electrónica base (intrínsecamente segura)
- C. Cuerpo del medidor con conjuntos de transductores (T-21, T-22 o T-200) (intrínsecamente seguro) con cubiertas de seguridad

El diseño del caudalímetro ultrasónico de gas está disponible con una tapa terminal de vidrio opcional y una pantalla local.

Figura 1-3: Caja de la electrónica del transmisor con pantalla local y tapa terminal de vidrio



La homologación de seguridad U.L. de todos los caudalímetros ultrasónicos Rosemount se logra mediante la combinación de una caja de la electrónica del transmisor a prueba de explosiones que aloja el módulo de CPU, la tarjeta de la fuente de alimentación, la tarjeta de barrera IS, la tarjeta de bus de fondo y la tarjeta de indicador LCD opcional.

Nota

El indicador LCD opcional requiere el firmware v1.04 o posterior y la versión de Uboot de 25 de abril de 2022.

La caja de electrónica base aloja el módulo de adquisición. Los conjuntos de transductores y cables intrínsecamente seguros están diseñados para áreas de Clase 1, División 1, Grupos C y D sin necesidad de protección adicional si se instalan de acuerdo con el diagrama de cableado de campo (consulte el plano de Rosemount DMC-005324. Consulte [Planos de ingeniería](#)).

1.11 Especificaciones del medidor Rosemount modelo 3418

⚠ ADVERTENCIA

El contenido puede estar bajo presión.

Si el medidor está sometido a presión, NO intente desmontar ni ajustar el soporte del transductor del conjunto de transductor de ranura en T ni afloje los tornillos que sujetan el conjunto de transductor T-200.

Si se intenta hacerlo, se pueden liberar gases presurizados y ocasionar lesiones graves o daños en los equipos.

⚠ ADVERTENCIA

El contenido puede ser peligroso
El medidor se debe despresurizar y drenar por completo antes de intentar retirar el conjunto de transductor T-200. Si empieza a salir gas o fluido del conjunto de vástago del transductor T-200, pare inmediatamente y reinstale conjunto de vástago de T-200.
De lo contrario, se podrían producir lesiones graves o daños en el equipo.



A. Soporte del transductor

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de escape de gases o fluidos
El comprador del medidor se responsabiliza de la selección de materiales y sellos/ componentes Rosemount compatibles con las propiedades químicas de fluido de medición del caudal de gas.

Si no se seleccionan sellos/componentes del medidor adecuados, se pueden producir escapes de gases o líquidos que producirían lesiones o daños en los equipos.

Consulte a su representante de ventas y servicio de Emerson Flow para asegurarse de comprar los componentes y sellos correctos para su aplicación. A continuación se indican las especificaciones del caudalímetro ultrasónico de gas modelo 3418:

Tabla 1-1: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 1)

Especificaciones del medidor 3418	
Tipo de medidor	Número de trayectorias <ul style="list-style-type: none">3418: Diseño cordal de 8 trayectorias
	Tipo ultrasónico <ul style="list-style-type: none">Medición basada en el tiempo de tránsitoTramo de tubería con transductores de montaje integral

Tabla 1-1: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 1) (continuación)

Especificaciones del medidor 3418	
Materiales de la caja	<ul style="list-style-type: none"> Aluminio ASTM B26GrA356.0T6 <ul style="list-style-type: none"> — Recubrimiento de conversión y recubrimiento exterior 100% con esmalte de poliuretano Acero inoxidable ASTM A351 Gr CF8M <ul style="list-style-type: none"> — Pasivado
	Pantalla local opcional con tapa terminal de vidrio en la caja del transmisor
Rendimiento del medidor	
Especificaciones de caudal	<p>Diseño cordal de 8 trayectorias del modelo 3418</p> <ul style="list-style-type: none"> La exactitud calibrada de caudal es del $\pm 0,1\%$ de la lectura en todo el rango de calibración de caudal OIML Clase de exactitud 0.5 con tubería aguas arriba de 5 diámetros y sin acondicionador de caudal
Repetibilidad	<ul style="list-style-type: none"> $\pm 0,05\%$ de lectura en el rango de velocidad especificado del 5% al 100% ($Q_{m\acute{a}x}$)
Rango de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> Nominal de 0 a 30 m/s (0 a 100 fps) con un rendimiento de sobrerango superior a 38 m/s (125 fp/s) en algunos tamaños El medidor alcanza o supera las especificaciones de rendimiento AGA 9 Edición 2017 / ISO 17089

Tabla 1-2: Especificaciones de funcionamiento

Modelo 3418				
Valores de caudal AGA 9/ISO 17089 (unidades métricas)				
Tamaño de caudalímetro (DN)	De 250 a 600	750	900	1050
Qmín (m/s)	0,5	0,5	0,5	0,5
Qt (m/s)	3,048	2,591	2,29	CF *
Qmáx (m/s)	30,48	25,91	22,86	CF *

Modelo 3418				
Valores de caudal AGA 9/ISO 17089 (unidades tradicionales de los Estados Unidos)				
Tamaño de caudalímetro (in)	De 10 a 24	30	36	42
Qmín (ft/s)	1,7	1,7	1,7	1,7
Qt (ft/s)	10	8,5	7,5	CF *
Qmáx (ft/s)	100	85	75	CF *

(*) CF: consultar con fábrica

Tabla 1-3: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 2)

<p>Tamaños y rango de presión nominal del cuerpo y la brida</p>	<p>Unidades tradicionales de los Estados Unidos: tamaños de medidor 10, 12, 16, 20, 24, 30, 36 y 42 (pulgadas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases de presión ANSI 300, 600, 900, 1050 y 2500 (según ANSI B16.5) • Acero al carbono • Acero inoxidable 316 <p>Unidades métricas: tamaños de medidor DN 250, 300, 400, 500, 600, 750, 900 y 1050</p> <ul style="list-style-type: none"> • PN 50, 100, 150, 200, 420 • Acero al carbono • Acero inoxidable 316 <p>Presiones máximas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depende de la temperatura de servicio <p>Diámetro interior del medidor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schedule 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, STD, XS, LW
<p>Tipos de bridas</p>	<p>Clases ANSI 300, 600, 900, 1500 y 2500 (según ANSI B16.5)</p>
<p>Gravedad específica</p>	<p>De 0,35 a 1,50</p>
<p>Límites de exactitud</p>	<p>El modelo 3418 cumple con AGA 9 por lo que respecta a los límites de exactitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • La exactitud calibrada de caudal es del $\pm 0,1\%$ de la lectura en todo el rango de calibración de caudal • OIML Clase de exactitud 0.5 con tubería aguas arriba de 5 diámetros y sin acondicionador de caudal
<p>Presión de operación mínima</p>	<p>100 psig (7 barg)</p>

Tabla 1-3: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 2) (continuación)

Especificaciones de la electrónica	
Alimentación	<p>Medidor</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10,4 V CC a 36 V CC • Consumo de energía de 11 W (15 W máximo) <p>Cable serie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belden #9940 o equivalente (calibre 22) <ul style="list-style-type: none"> — Capacitancia (pF/m) 121,397 (de conductor a conductor) — Capacitancia (pF/m) 219,827 (de conductor a otro conductor y blindaje) — Resistencia (CC) DCR a 20 °C (recomendada) <p>Cable Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estándar Cat-5 100 Mbps <p>Frecuencia (consulte Tabla 1-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las características del cable 22 AWG son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> — Capacitancia = 20 pF/ft o 20 nF/1000 ft (entre dos hilos) — Resistencia = 0,0168 Ohmios/ft o 16,8 Ohmios/1000 ft — Tensiones pull-up = 24 V CC

Tabla 1-4: Transductores, montajes y soportes

Especificaciones de los transductores		
Tipo de transductor	Rango de temperatura	Tipo de montaje y soporte
T-21 ¹	De -4 °F a +212 °F (de -20 °C a +100 °C)	<p>Montajes/soportes estándar/O-ring de NBR</p> <p>Montajes de Inconel/soportes de 316L/O-ring de NBR</p> <p>Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM</p> <p>Montajes de Inconel/soportes de 316L/O-ring de FKM</p>
T-22 ²	De -58 °F a +212 °F (de -50 °C a +100 °C)	<p>Montajes/soportes estándar/O-ring de NBR</p> <p>Montajes de Inconel/soportes de 316L/O-ring de NBR</p> <p>Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM</p> <p>Montajes de Inconel/soportes de 316L/O-ring de FKM</p>

Tabla 1-4: Transductores, montajes y soportes (continuación)

Especificaciones de los transductores		
Tipo de transductor	Rango de temperatura	Tipo de montaje y soporte
T-41	De -58 °F a +212 °F (de -50 °C a +100 °C)	Montajes/soportes estándar/O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de 316L/O-ring de NBR Montajes de Inconel/soportes de Inconel/O-ring de FKM Montajes de Inconel/soportes de 316L/O-ring de FKM
T-200	De -58 °F a +257 °F (de -50 °C a +125 °C)	Conjuntos de vástagos estándar Conjuntos de vástagos de Inconel
<p>¹ Los transductores T-21 y T-41 usan transformadores W-01 ² Los transductores T-22 usan transformadores W-02</p>		

Nota

La temperatura del proceso no debe exceder el rango de temperatura de funcionamiento de los transductores.

Nota

Los transductores T-21 y T-41 se utilizan para las trayectorias directas de los medidores de 16 pulgadas y más grandes. Los transductores T-22 y T-200 se utilizan para las trayectorias directas de los medidores de 12 pulgadas y más pequeños.

Nota

Los transductores ultrasónicos no están diseñados para su uso a través de muros perimetrales con diferentes clasificaciones de área clasificada. La electrónica del transmisor no puede montarse de forma remota de un área de clasificación de División 1 a un área de clasificación de División 2 para cumplir con una clasificación de área.

Tabla 1-5: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 3)

Especificaciones de comunicaciones	
Protocolos de conectividad	Un puerto serie RS-232/RS-485 (velocidad de transmisión de 115 kbps) (Modbus® RTU/ASCII) <ul style="list-style-type: none"> (1) Puerto serie A (dúplex completo RS-232/RS-485/semidúplex RS-485)
	Un puerto Ethernet (TCP/IP) 100 BaseT <ul style="list-style-type: none"> Hasta 10 Mbps (conexión interna) 100 Mbps (conexión externa) Modbus TCP, TCP/IP
Compatibilidad de los dispositivos	Los caudalímetros ultrasónicos Rosemount son compatibles con casi todos los computadores de caudal disponibles en el mercado. Ejemplos: Computador de caudal FloBoss 103, FloBoss S600, ROC 107.

Tabla 1-5: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 3) (continuación)

Entradas digitales, analógicas y de frecuencia	
Entradas digitales	<p>(1) Polaridad individual</p> <hr/> <p>Nota DI1Mode se debe configurar como Entrada digital/Entrada de calibración.</p>
Entradas analógicas	<p>(2) 4-20 mA</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI-1 Temperatura • AI-2 Presión <hr/> <p>Nota La exactitud de la conversión de analógico a digital está en un rango del $\pm 0,05\%$ de la escala completa sobre el rango de temperatura de funcionamiento.</p> <hr/> <p>Nota AI-1 y AI-2 están aislados electrónicamente y funcionan en sumidero. En la entrada hay una resistencia en serie para poder conectar comunicadores HART® para configurar sensores.</p> <hr/> <p>Hay una salida de alimentación regulada de 24 V CC disponible para alimentar los sensores.</p>
Salidas de frecuencia/digitales	<p>Las salidas tienen selecciones configurables por el usuario para una salida de frecuencia o un estado digital (FODO). Consulte también Salidas de frecuencia/digitales.</p> <p>Salidas de frecuencia/digitales</p> <ul style="list-style-type: none"> • FODO1 (ocho configuraciones posibles de salidas) • FODO2 (ocho configuraciones posibles de salidas) • FODO3 (ocho configuraciones posibles de salidas) • FODO4 (ocho configuraciones posibles de salidas) • FODO5 (ocho configuraciones posibles de salidas) • FODO6 (ocho configuraciones posibles de salidas) <hr/> <p>Nota El uso de FODO6 requiere que DI1Mode esté configurado en Salida de frecuencia/digital 6. La entrada digital no estará disponible.</p> <hr/> <p>Pares de parámetros de salidas de frecuencia o digitales (consulte Salidas de frecuencia/digitales) Selecciones de fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO1, FODO2, FODO3, FODO4, FODO5, FODO6):</p> <ul style="list-style-type: none"> • (FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B)

Tabla 1-5: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 3) (continuación)

	<p>Opciones de modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Open Collector (Colector abierto) (requiere tensión de alimentación de excitación externa y resistencia pull-up) • TTL (alimentado internamente por la señal de 0-5 V CC del medidor) <p>Opciones de fase del canal B:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lag forward, Lead reverse (Retraso directo, adelanto inverso) (la Fase B retrasa la Fase A al informar de flujo directo, adelanta la Fase A al informar de flujo inverso) • Lead forward, Lag reverse (Adelanto directo, retraso inverso) (la Fase B adelanta la Fase A al informar de flujo directo, retrasa la Fase A al informar de flujo inverso) <p>Phase A and Phase B output (Salida de Fase A y Fase B) (basada en la dirección del flujo)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reverse flow (flujo inverso): la salida únicamente informa del flujo en dirección inversa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A. • Forward flow (Flujo directo): la salida únicamente informa del flujo en dirección directa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A. • Absolute (Absoluto): la salida informa del flujo en ambas direcciones. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A. • Bidirectional (Bidireccional): la salida informa del flujo en la Fase A únicamente en dirección directa y en la Fase B únicamente en dirección inversa. <p>Frecuencia máxima para las salidas de frecuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1000 Hz • 5000 Hz
Salidas analógicas	<ul style="list-style-type: none"> • (1) Salida analógica configurable independientemente de 4-20 mA • (1) Salida analógica configurable independientemente de 4-20 mA (convencional) - Solo CPU de Tipo 2 <p>El error de desviación de escala cero de la salida analógica está en un rango del $\pm 0,1\%$ de la escala completa, mientras que el error de ganancia está dentro del $\pm 0,2\%$ del fondo de escala. La desviación de salida total está en un rango de ± 50 ppm del fondo de escala en $^{\circ}\text{C}$.</p>

Tabla 1-5: Especificaciones del medidor modelo 3418 (parte 3) (continuación)

Entradas/salidas de ranura de módulo opcionales	<ul style="list-style-type: none">• Módulo RS-232• Módulo semidúplex RS-485• Módulo de expansión de E/S
---	---

1.12 Consideraciones previas a la instalación

- Conformidad con el código de equipos de tuberías, ANSI, ASME, etc.
- Instalación del tubo del medidor de entrada/salida adecuada para un flujo estable razonable a la cámara de sedimentación (primer tramo de tubo del medidor aguas arriba del medidor).
- Conformidad con la normativa de seguridad eléctrica: UL, CSA, ATEX, IECEx, etc.
- Conformidad con las buenas prácticas civiles y estructurales
- Conformidad con los acuerdos contractuales o con la normativa gubernamental
- Procedimientos de pruebas de rendimiento in situ
- Comprobación del estado del medidor y diagnóstico de dinámica de flujo probados en campo
- Procedimientos de recopilación y retención de datos

1.13 Consideraciones de seguridad

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 es apto para el uso en áreas clasificadas U.L. Clase 1, División 1, Grupo C y D.

DARSE CUENTA

Una "X" significa que el usuario debe ponerse en contacto con Emerson para obtener información sobre las dimensiones de las juntas ignífugas.

Consulte el diagrama de cableado de los sistemas de la serie 3410, Hoja 3 (DMC-005324) para obtener información sobre la etiqueta de certificación (consulte [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#)).

Los medidores ultrasónicos de gas serie 3410 cuentan con la certificación INMETRO. Consulte la etiqueta del caudalímetro ultrasónico de gas de la serie 3410, diagrama de certificación INMETRO DMC-006224.

Número de certificado: UL-BR 16.0144X

Marcas: Ex db ia IIB T4...T3 Gb

Parámetros eléctricos: Consulte las [Especificaciones del medidor Rosemount modelo 3418](#) y [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#).

Condiciones especiales para un uso seguro

- Las dimensiones de las juntas a prueba de explosiones cumplen con los requisitos de la Asociación Brasileña de normalización técnica: ABNT NBR IEC 60079-1, Tabla 3.
- La caja del transmisor a prueba de explosiones y la barrera intrínsecamente segura deben montarse de forma remota (consulte) si la temperatura de funcionamiento supera los 140 °F (60 °C) (consulte [Tabla 1-3](#)).

- Longitud del cable (consulte [Tabla 1-3](#)).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de explosión o incendio

Los tramos de los conductos deben tener un obturador a menos de 18 in (457 mm) de la caja para reducir el riesgo de explosión o incendio.

- Durante el funcionamiento, mantenga las cubiertas ajustadas.
- Durante el mantenimiento del equipo, desconecte la alimentación antes de abrir la electrónica del transmisor o de la base. Limpie las juntas de las cubiertas antes de reemplazarlas.
- NO sustituya componentes del medidor. La sustitución de componentes puede comprometer la seguridad intrínseca.

De lo contrario, se pueden producir lesiones personales graves o daños en los equipos.

1.14 Certificaciones y aprobaciones para la serie 3410 de Rosemount

Los caudalímetros ultrasónicos de gas de la serie 3410 cuentan con certificaciones y aprobaciones eléctricas, metrológicas, de seguridad intrínseca y de la Directiva para equipos a presión de los organismos enumerados a continuación. Consulte la etiqueta de identificación del cuerpo del medidor y el diagrama de cableado (DMC-005324) en [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#) y respete todas las precauciones de seguridad. Los caudalímetros ultrasónicos de gas Rosemount serie 3410 funcionan dentro del rango de presión y temperatura del dispositivo (consulte también [Especificaciones del medidor Rosemount modelo 3418](#)). Los caudalímetros ultrasónicos de gas serie 3410 están homologados según la Directiva ATEX 94/9/CE.

Normas

- EE. UU.
- Canadá
- Europa
 - Atmósferas explosivas (ATEX)
 - Comisión Electrotécnica Internacional (IECEX)
 - Directiva para equipos a presión (PED a través de BSI)
 - Compatibilidad electromecánica (EMC)
 - Organización Internacional de Metrología Legal (OIML)

Organismos de aprobación

- UL
- c-UL
- DEMKO
- INMETRO
- NEPSI
- GOSTR

Importante

Consulte a los servicios de Emerson Flow sobre los productos Rosemount para obtener la lista completa de aprobaciones de metrología.

1.15 Conformidad con la FCC

Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para un equipo digital clase A, según la Parte 15 de las reglas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias nocivas cuando el equipo funcione en un entorno comercial.

Este equipo genera, usa y puede emitir energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se usa de acuerdo con este manual de instrucciones, puede ocasionar interferencias nocivas a las comunicaciones de radio. El funcionamiento de este equipo en un área residencial puede ocasionar interferencias nocivas. En tal caso, el usuario debe corregir la interferencia por su propia cuenta.

DARSE CUENTA

Los cambios o modificaciones que no hayan sido aprobados expresamente por la parte responsable del cumplimiento de la normativa podrían anular la autorización del usuario para manejar el equipo.

1.16 Referencias

1. *Gould Modbus Protocol Reference Guide*, Rev. B, PI-MBUS-300
2. *Measurement of Fuel Gas By Turbine Meters*, American Gas Association, Transmission Measurement Committee Report No. 7, segunda revisión, abril de 1996 (también se conoce como AGA7)
3. *Compressibility Factors of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, American Gas Association, Transmission Measurement Committee Report No. 8, segunda edición, segunda impresión, julio de 1994 (también se conoce como AGA8)
4. *Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, Report 10, primera edición, mayo de 2003 (también se conoce como AGA10)
5. *Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 21 — Flow Measurement Using Electronic Metering Systems, Section 1 — Electronic Gas Measurement*, American Gas Association and American Petroleum Institute, primera edición, septiembre de 1993
6. *AGA Report No. 9, Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters*, segunda edición (abril de 2007)

2 Instalación mecánica

2.1 Instalación de tuberías, elevación y montaje del medidor

Consulte las siguientes secciones para obtener recomendaciones sobre la instalación de tuberías, la elevación con argollas de elevación y eslingas, el montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas y advertencias y precauciones de seguridad.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de corte

El anillo de retención del transductor puede presentar cantos afilados.

Al retirar o instalar el anillo de retención del transductor, utilice un equipo de protección ocular adecuado.

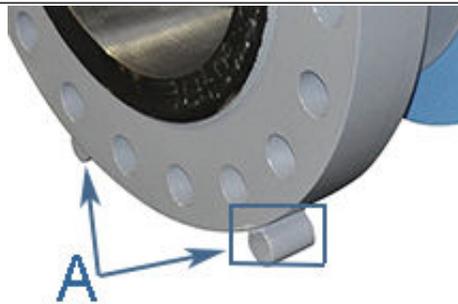
De lo contrario, se podrían producir lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento

No retire los estabilizadores de las bridas.

Si se intenta hacerlo, el medidor podría rodar y ocasionar lesiones graves o daños en los equipos.



A. Estabilizadores de las bridas

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento

Antes de la instalación, no coloque el medidor sobre una superficie con una pendiente superior a 10 grados. Además, asegúrese de que la superficie sea sólida para que los estabilizadores de las bridas no se hundan en la superficie.

De lo contrario, el medidor podría rodar, provocando lesiones graves o daños en el equipo.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de temperatura superficial
Las tuberías y el cuerpo del medidor pueden estar extremadamente calientes o fríos.
Si va a tocar el medidor, use equipos de protección personal adecuados.
De lo contrario, se pueden producir lesiones.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de transporte
No inserte las uñas de una carretilla elevadora en el interior del medidor al desplazarlo.
La inserción de las uñas puede causar la inestabilidad del medidor, lo que podría provocar lesiones o daños en el interior y la cara de sellado.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de tropiezo
Despeje todos los obstáculos u obstrucciones del área de trabajo al transportar, instalar o retirar el medidor.
Si no se despeja el área de trabajo, se pueden producir lesiones del personal.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de escape de gases o fluidos
El comprador del medidor se responsabiliza de la selección de materiales y sellos/ componentes Rosemount compatibles con las propiedades químicas de fluido de medición del caudal de gas.
Si no se seleccionan sellos/componentes del medidor adecuados, se pueden producir escapes de gases o líquidos que producirían lesiones o daños en los equipos.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de escape de gases o fluidos
Certificación de sello individual de materiales de sello de proceso (transductores T-XX y T-200)

- Los materiales en contacto con el proceso para transductores tipo T-XX son soportes en acero inoxidable (SS) 316 o Inconel con pasadores de Hastelloy-C, epoxi Stycast 2850 y vidrio.
- Los materiales en contacto con el proceso para los transductores tipo T-200 son una carcasa de titanio y material de O-ring de NBR (Nitrilo) o FKM (Viton).

Solo se deben utilizar reemplazos de O-ring especificados por Rosemount como materiales O-ring de sello de proceso para transductores T-200. No se permiten sustituciones para mantener la integridad del sello del proceso.

Verifique la compatibilidad química del material con los componentes del fluido del proceso.

Consulte el [catálogo de compatibilidad química de Parker Seals EPS 5350](#).

Si no se seleccionan sellos del medidor adecuados, se pueden producir escapes de gases o líquidos que producirían lesiones o daños en los equipos.

Consulte a su representante de ventas y servicio de Emerson Flow para asegurarse de comprar los componentes y sellos correctos para su aplicación.

2.2 Recomendaciones de tuberías

⚠ ADVERTENCIA

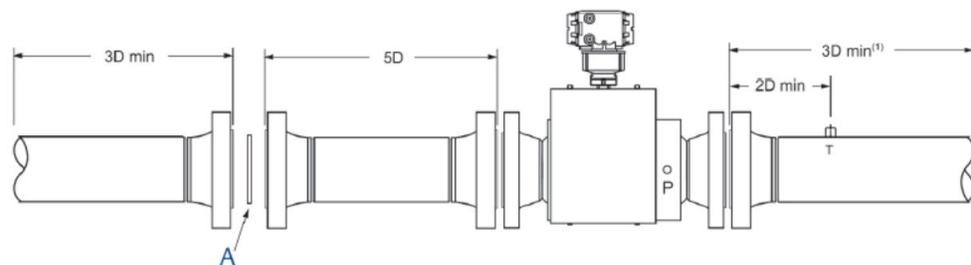
Riesgo de estallido

Antes de la limpieza y el mantenimiento de tuberías ("operaciones con diablos"), retire los álabes enderezadores o los acondicionadores de flujo.

Si se hace caso omiso de esta instrucción, se puede producir una presión excesiva en el sistema del medidor, lo que puede provocar la muerte, lesiones graves o daños en el equipo.

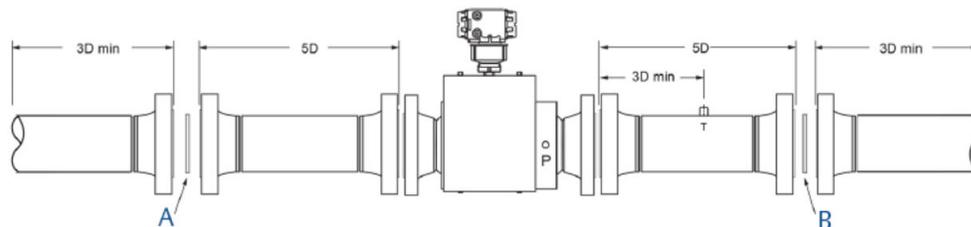
La presión excesiva puede dañar el medidor o los puertos del transductor pueden acumular residuos que pueden impedir la adquisición de datos y la medición del caudal.

Figura 2-1: Caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 con acondicionador de flujo para flujo unidireccional



A. Acondicionador del flujo: Perfilador Rosemount, CPA 50E o CPA 55E

Figura 2-2: Caudalímetro ultrasónico de gas de la serie 3410 con acondicionador de flujo para flujo bidireccional



A. Acondicionador del flujo: Perfilador Rosemount, CPA 50E o CPA 55E

B. Acondicionador del flujo: Perfilador Rosemount, CPA 50E o CPA 55E

Es posible que se necesiten parasoles, que deberá proporcionar el cliente, para evitar exceder la temperatura máxima de la electrónica del transmisor cuando el medidor se monte en una ubicación con climas extremadamente cálidos.

DARSE CUENTA

Protección por parasol

Instale un parasol para evitar la exposición prolongada a la luz solar directa en climas extremos.

Si no se protege el medidor, se puede sobrepasar el rango de temperatura ambiente y dañar la electrónica del transmisor.

DARSE CUENTA

Para que las condiciones de medición de flujo sean óptimas, Rosemount recomienda las configuraciones de tubería siguientes. Independientemente de la configuración seleccionada, el usuario acepta la plena responsabilidad del diseño e instalación de las tuberías en el emplazamiento.

Para obtener los mejores resultados de la medición, se recomienda acondicionar el caudal

- Tubos del medidor bruñidos o sin bruñir
- Dirección del flujo (unidireccional o bidireccional)
- Selección correcta del tamaño del medidor: un valor demasiado bajo puede causar una mala estabilidad del flujo (convección térmica) o un exceso de rapidez puede provocar problemas de erosión y resonancia, grietas o fallos de sondas o termopozos (aproximadamente de 0,3 a 30 m/s o de 1 a 100 ft/s).
- Disponibilidad de espacio para longitudes de medidores (para permitir la personalización de las tuberías de entrada):

Importante

El calibre de la tubería de acoplamiento debe estar dentro de un margen del 1% del diámetro interior del medidor.

Figura 2-3: Recomendación de tuberías para caudalímetro ultrasónico de gas unidireccional sin acondicionador de flujo

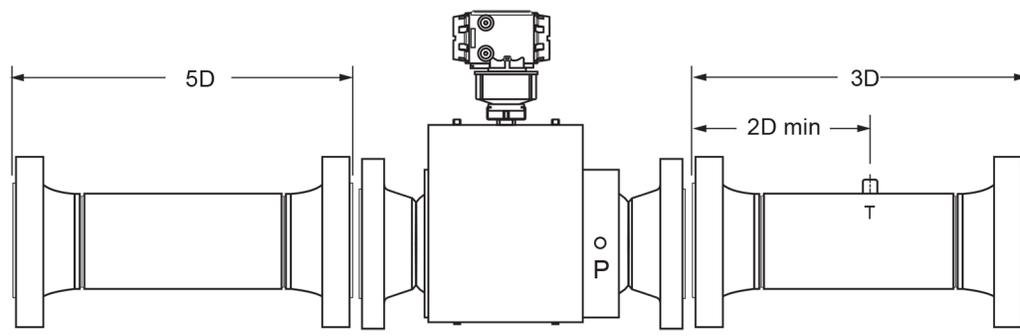
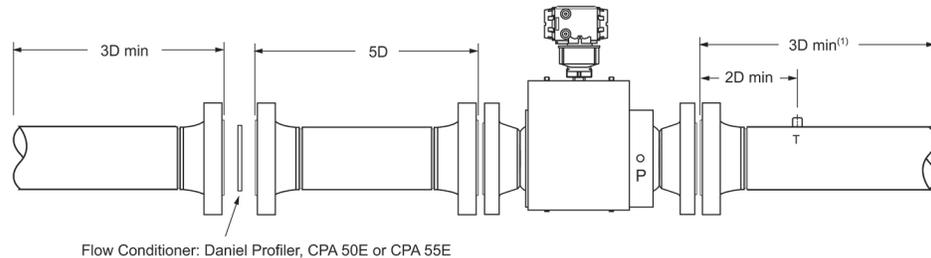


Figura 2-4: Recomendación de tuberías para caudalímetro ultrasónico de gas unidireccional con acondicionador de flujo



Todas las longitudes de tubería son las mínimas:

- P = Ubicación de la medición de presión
- T = Ubicación de la medición de temperatura

(1) Para obtener los mejores resultados, se recomienda acondicionar el caudal

(2) D = Tamaño de tubería nominal en pulgadas (por ejemplo, tubería de 6 in; 10D = 60 in)

Los caudalímetros ultrasónicos de gas serie 3410 deben montarse en tuberías horizontales con las trayectorias cordales horizontales.

DARSE CUENTA

Instalación defectuosa del medidor
Instale el equipo correctamente.

Si los cuerpos del medidor están montados u orientados de manera diferente a la especificada anteriormente, pueden acumularse residuos o gas en los puertos de los transductores que podrían afectar negativamente a las señales de los transductores o causar daños en el equipo.

- Normalmente, el cuerpo del medidor se instala de modo que el conjunto de la electrónica quede en la parte superior del medidor. Si no hay suficiente espacio por encima de la tubería para esta disposición, el medidor se puede pedir con cables de transductor extralargos para el montaje remoto o la carcasa del medidor se puede instalar con el conjunto de la electrónica en la parte inferior.
- La tubería de acoplamiento debe incluir conexiones de medición de temperatura ubicadas a una longitud mínima de tres diámetros nominales de tubería aguas abajo del medidor o conforme a Informe AGA n.º 9.

2.3 Inspección previa a la instalación

Al recibir el medidor y antes de la instalación, inspecciónelo para ver si hay señales de componentes que se hayan aflojado, daños en las juntas u otros daños en los componentes. Esto incluye:

Procedimiento

1. Asegurarse de que las superficies de sellado de las bridas no presenten daños.
2. Asegúrese de que no se muevan los componentes que deban ser rígidos.

Si se encuentra algún daño, póngase en contacto con Emerson Flow Services antes de poner en servicio el medidor. Consulte la información de contacto en [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global).

2.3.1 Seguridad del medidor para argollas y eslingas de elevación

Un caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount se puede elevar y maniobrar de forma segura dentro y fuera de un tramo de medición recorrido para su instalación o mantenimiento, siguiendo las instrucciones que se indican a continuación.

⚠ PELIGRO

ELEVACIÓN DE UN MEDIDOR ULTRASÓNICO ROSEMOUNT MEDIANTE OTROS EQUIPOS

Las siguientes instrucciones de elevación son SOLO para la instalación y la retirada del medidor ultrasónico.

Las instrucciones que se indican a continuación no abordan la elevación del medidor mientras está conectado, atornillado o soldado a los tubos del medidor, tuberías u otros accesorios.

El uso de estas instrucciones para maniobrar el medidor mientras todavía está conectado, atornillado o soldado a un tubo del medidor, tuberías u otro accesorio puede provocar la muerte, lesiones graves o daños en el equipo.

Para elevar y maniobrar cualquier tubo de medidor montado y las tuberías asociadas, el operador debe consultar las normas de elevación y aparejos de su empresa o, si dichas normas de la empresa no existen, la norma "DOE-STD-1090-2004 Hoisting and Rigging".

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento

Durante la instalación o la extracción de un medidor, sitúe siempre el medidor sobre una superficie o plataforma estable que soporte su peso montado.

De lo contrario, el medidor podría rodar, provocando lesiones graves o daños en el equipo.

DARSE CUENTA

Antes de levantar el medidor, consulte la placa de características del medidor ultrasónico de gas 3418 o el esquema dimensional (disposición general) para conocer el peso de la unidad montada.

Al elevar un medidor por sí solo, Emerson recomienda dos métodos. Son los siguientes:

- Usar argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad de la capacidad adecuada en las bridas extremas del medidor.
- Usar eslingas de elevación de la capacidad adecuada situadas en zonas especificadas del medidor.

Ambos métodos deben utilizarse siguiendo con todas las normas de elevación y aparejos correspondientes de la empresa o, si dichas normas de la empresa no existen, la norma DOE-STD-1090-2004 HOISTING AND RIGGING. Consulte las secciones siguientes a fin de obtener más información acerca de estos dos métodos.

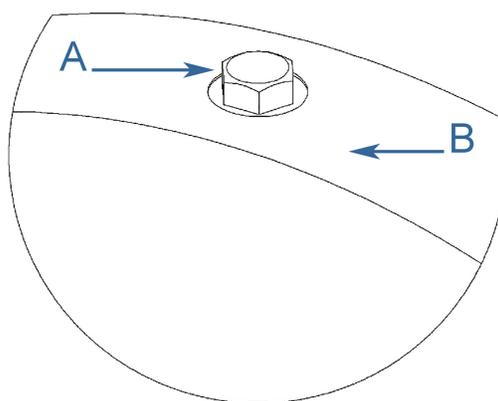
Argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad en las bridas extremas del medidor

Los medidores ultrasónicos Rosemount cuentan con un orificio roscado ubicado en la parte superior de cada brida extrema del cuerpo del medidor. Cada orificio roscado está rodeado por una superficie mecanizada plana. Esta característica proporciona contacto superficial completo SOLAMENTE entre la brida del medidor y una argolla de elevación giratoria dimensionada de seguridad conforme a OSHA, como se muestra en la [Figura 2-6](#).

Los operadores NO DEBEN utilizar cáncamos (consulte la [Figura 2-7](#)) en los orificios roscados para ayudar a elevar o maniobrar el medidor.

Los operadores NO DEBEN utilizar otras argollas de elevación que no se asienten completamente a ras con el avellanado de la parte superior de las bridas del medidor.

Figura 2-5: Brida extrema del medidor con orificio avellanado plano roscado para la argolla de elevación



- A. Tapón roscado
- B. Superficie avellanada plana

Figura 2-6: Argolla de elevación de seguridad aprobada

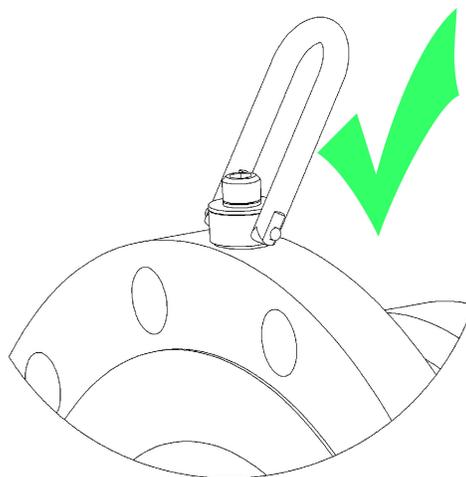


Figura 2-7: Cáncamo no conforme

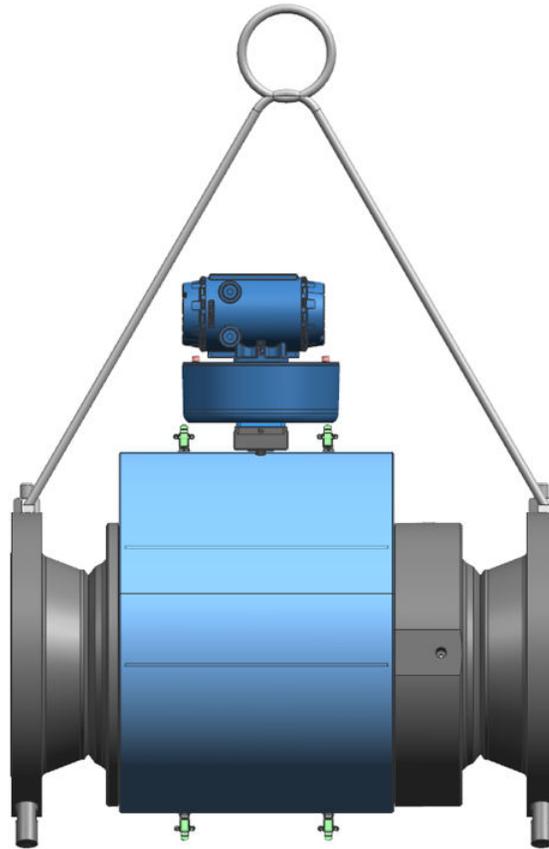


Precauciones de seguridad al usar argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad

Lea y observe las precauciones de seguridad que se indican a continuación:

1. Solo el personal adecuadamente capacitado en las prácticas seguras de elevación y aparejos debe elevar medidores.
2. Retire los tapones roscados instalados en los orificios roscados de la parte superior de las bridas. No deseche los tapones, ya que se deben volver a instalar una vez finalizada la operación de elevación para evitar la corrosión de los orificios roscados.
3. Asegúrese de que los orificios roscados del medidor estén limpios y no tengan residuos antes de instalar las argollas de elevación.
4. Utilice únicamente las argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad y certificadas para elevar el medidor. No use ningún otro tipo de argolla de elevación del mismo tamaño de rosca ni argollas de elevación reforzadas. El tamaño del avellanado y el roscado del medidor solo son adecuados para las argollas de elevación especificadas por Emerson.
5. Cuando instale una argolla de elevación, asegúrese de que la superficie de la base de la argolla de elevación esté completamente en contacto con la superficie plana mecanizada del orificio roscado. Si las dos superficies no entran en contacto, la argolla de elevación no soportará toda su carga nominal. Apriete los pernos de fijación de la argolla de elevación al límite indicado en las argollas de elevación.
6. Después de instalar las argollas de elevación, compruebe siempre que la argolla gire y bascule libremente en todas las direcciones.
7. No intente NUNCA elevar el medidor utilizando solo una argolla de elevación.
8. Utilice siempre eslingas distintas en cada argolla de elevación. No pase NUNCA una eslinga a través de las dos argollas de elevación. Las eslingas deben tener la misma longitud. Cada eslinga debe tener una capacidad de carga igual o superior a la capacidad de carga de la argolla de elevación. El ángulo entre las dos eslingas que van a las argollas de elevación nunca debe superar los 90 grados o se sobrepasará la capacidad de carga de las argollas de elevación.

Figura 2-8: Unión correcta de eslingas para los medidores con cubierta de la carcasa



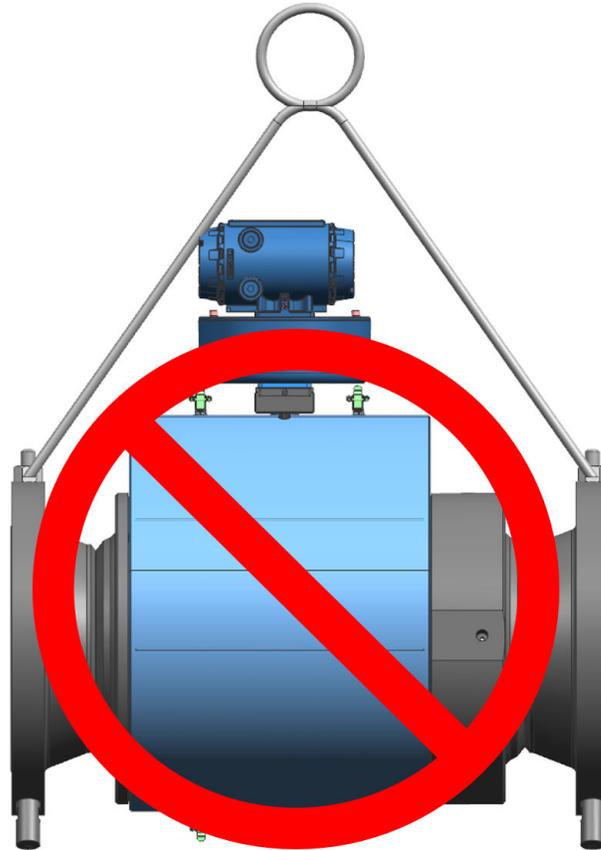
9. NUNCA deje que las eslingas toquen la caja de la electrónica. La caja podría resultar dañada. Utilice una viga separadora con las eslingas para evitar el contacto con la caja de la electrónica y la caja de la base (consulte [Precauciones de seguridad al usar eslingas de elevación de la clasificación adecuada](#)). Si las eslingas entran en contacto con la caja de la electrónica, retire los dos pernos que sujetan la caja a su base y retire temporalmente el cabezal del medidor durante la operación de elevación. Deberá desconectar el cable de J3 en el módulo de adquisición. Dos tornillos sujetan este cable.
 - a. Una vez finalizada la operación de elevación, vuelva a conectar y fijar el cable de la electrónica a J3 en el módulo de adquisición.
 - b. Vuelva a colocar la caja de la electrónica en su posición original.
 - c. Vuelva a colocar los pernos.
 - d. Fije la caja en su lugar.

⚠ PRECAUCIÓN

RIESGO DE CAÍDA

La elevación del medidor con la caja superior instalada pero sin instalar los pernos puede hacer que la electrónica se caiga y provocar lesiones personales o daños en el equipo.

Figura 2-9: Unión incorrecta de eslingas



10. No aplique NUNCA cargas bruscas al medidor. Eleve siempre gradualmente el medidor. Si alguna vez se produce una carga brusca, se debe inspeccionar la argolla de elevación según las recomendaciones del fabricante antes de volver a utilizarla. Si no se puede realizar una inspección adecuada, deseche la argolla de elevación.
11. No eleve NUNCA ningún medidor con ningún dispositivo, como ganchos, cadenas o cables que puedan provocar tirones laterales que puedan dañar la argolla de elevación.
12. No eleve NUNCA con las argollas de elevación nada más que el conjunto del medidor ultrasónico, incluida la electrónica y los transductores. La única excepción es que es seguro elevar el medidor con una brida ciega ASME B16.5 o ASME B16.47 atornillada a cada brida extrema del medidor. NUNCA utilice las argollas de elevación en el medidor para elevar otros componentes, como tubos, tuberías o racores del medidor conectados al medidor. Si lo hace, superará la capacidad de carga de las argollas de elevación.

13. Retire las argollas de elevación del medidor una vez finalizada la operación de elevación y guárdelas en una caja o contenedor adecuados según las recomendaciones del fabricante.
14. Aplique lubricante pesado o compuesto antiagarrotante a las roscas de los tapones roscados y vuelva a instalar los tapones roscados para evitar que entre suciedad en los orificios roscados y evitar la corrosión.

Obtención de argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad

A continuación se muestra una lista de fabricantes aprobados de argollas de elevación dimensionadas de seguridad:

- [American Drill Bushing Company](#)
- [Carr Lane Manufacturing Company](#)

Seleccione un proveedor aprobado de la lista siguiente. Estos proveedores pueden suministrarle las argollas de elevación dimensionadas de seguridad. No se pretende que esta lista sea completa.

- [Fastenal](#)
- [Reid Supply](#)

Las argollas de elevación adecuadas también se pueden comprar directamente a Emerson. La tabla siguiente proporciona los números de pieza como referencia:

Tabla 2-1: Tabla de búsqueda de números de pieza de argollas de elevación

Número de pieza Rosemount ⁽¹⁾	Tamaño de la rosca y capacidad de carga de la argolla de elevación ⁽¹⁾	Número de pieza de American Drill Bushing Co. ⁽¹⁾	Número de pieza de Carr Lane Manufacturing Co. ⁽¹⁾
1-504-90-091	3/8 in 16 UNC, 1000 lb	23053	CL-1000-SHR-1
1-504-90-092	1/2 in 13 UNC, 2500 lb	23301	CL-23301-SHR-1
1-504-90-093	3/4 in 10 UNC, 5000 lb	23007	CL-5000-SHR-1
1-504-90-094	1 in 8 UNC, 10000 lb	23105	CL-10000-SHR-1
1-504-90-095	1 1/2 in 6 UNC, 24000 lb	23202	CL-24000-SHR-1

⁽¹⁾ Los números de pieza incluyen solo una argolla de elevación. Se necesitan dos argollas de elevación por metro.

Tamaño necesario para las argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad

Para determinar el tamaño de las argollas de elevación giratorias necesarias para su medidor, consulte la tabla correspondiente a continuación. Busque la columna que coincida con la clasificación ANSI de su medidor. Busque la fila que contenga el tamaño de su medidor. Siga la fila hasta el final para encontrar el número de pieza de la argolla de elevación apropiada.

Tabla 2-2: Tabla de búsqueda de argollas de elevación para el medidor de gas Rosemount 3418

ANSI 300	ANSI 600	Número de pieza Rosemount	Rosca
8 a 12 in	8 a 12 in	1-504-90-092	1/2 in
16 a 24 in	16 a 20 in	1-504-90-093	3/4 in
30 a 36 in	24 a 30 in	1-504-90-094	1 in
-	36 in	1-504-90-095	1 1/2 in

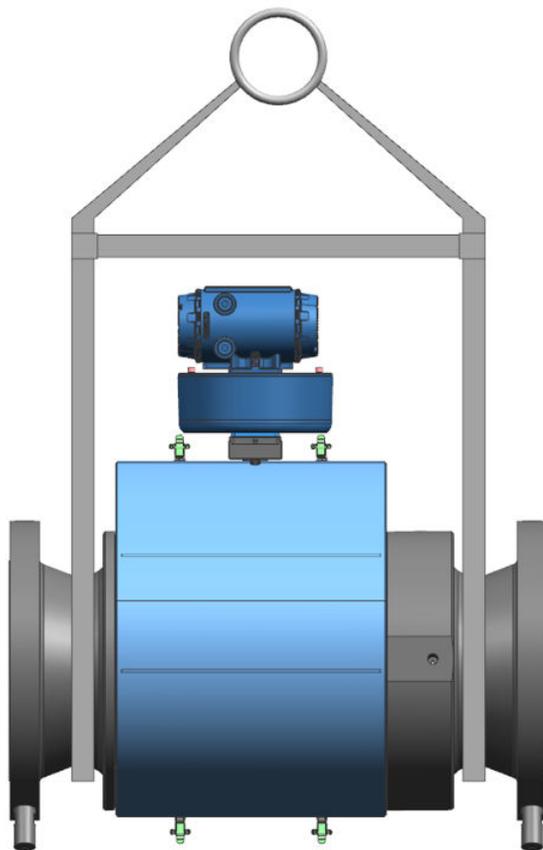
Eslingas de elevación de la clasificación adecuada

Las siguientes instrucciones tienen como finalidad ofrecer directrices generales para elevar el caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 por sí solo con eslingas de elevación adecuadas. Estas instrucciones deben seguirse además de las normas de su empresa o la [norma DOE-STD-1090-2004 Hoisting and Rigging](#) en caso de no existir normas propias de la empresa.

Precauciones de seguridad al usar eslingas de elevación de la clasificación adecuada

1. Solo el personal adecuadamente capacitado en las prácticas seguras de elevación y aparejos debe elevar medidores.
2. No intente NUNCA elevar el medidor pasando eslingas alrededor de la caja de la electrónica.
3. No intente NUNCA elevar el medidor utilizando únicamente una eslinga alrededor del medidor. Utilice siempre dos eslingas alrededor de los extremos del cuerpo, como se muestra a continuación. Se recomienda una eslinga corrediza.

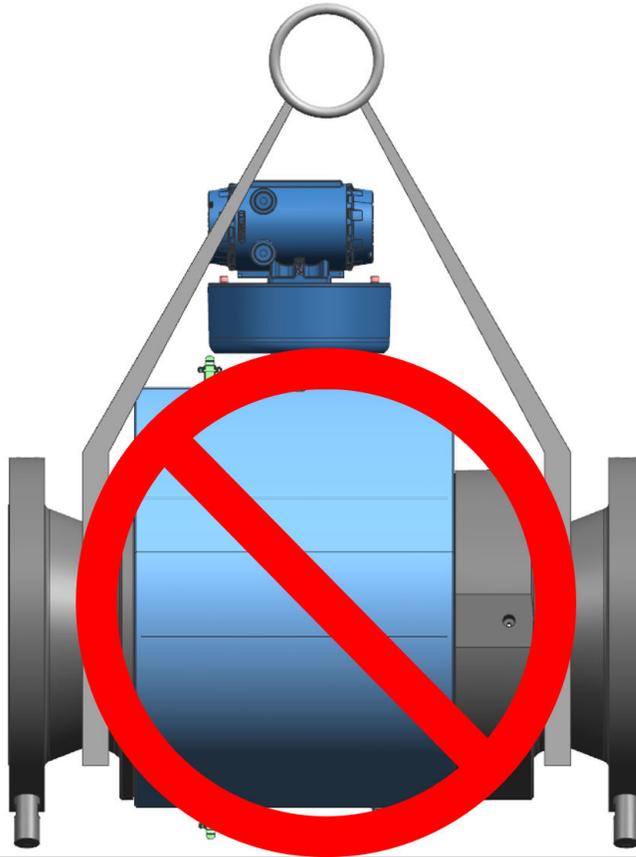
Figura 2-10: Unión correcta de eslingas



4. Inspeccione la presencia de señales de abrasión o demás daños en las eslingas antes de utilizarlas. Consulte con el fabricante de las eslingas los procedimientos de inspección adecuados de las eslingas específicas que esté utilizando.

5. Utilice únicamente eslingas cuya clasificación supere el peso que se debe levantar. Tenga en cuenta las normas de seguridad de su empresa sobre coeficientes de seguridad que deban considerarse al calcular la capacidad de carga.
6. NUNCA deje que las eslingas toquen la caja de la electrónica o el cableado de los transductores. El medidor podría resultar dañado. Si las eslingas entran en contacto con la caja de la electrónica, retire los dos pernos que sujetan la caja a su base y retire temporalmente el cabezal del medidor durante la operación de elevación. (Retire los dos pernos que sujetan la caja a su base y desconecte el cable del módulo de adquisición. Dos tornillos sujetan este cable). Para evitar el contacto con la electrónica, utilice una viga separadora en las eslingas.
7. Una vez finalizada la operación de elevación, vuelva a conectar y fijar el cable de la electrónica a J3 en el módulo de adquisición, vuelva a colocar la caja de la electrónica en su posición original, vuelva a colocar los pernos y fije la caja en su lugar. La elevación del medidor con la caja superior instalada pero sin instalar los pernos puede hacer que la electrónica se caiga y provocar lesiones personales o daños en la electrónica.

Figura 2-11: Unión incorrecta de eslingas



8. No aplique NUNCA cargas bruscas al medidor. Eleve siempre gradualmente el medidor. Si alguna vez se produce una carga brusca, se deben inspeccionar las eslingas según las recomendaciones del fabricante antes de volver a utilizarlas.

2.4 Requisitos de montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas

La temperatura ambiente de funcionamiento de la electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 (es decir, la caja ignífuga y la caja de la base intrínsecamente segura) es de -40 °F (-40 °C) to $+140\text{ °F}$ ($+60\text{ °C}$).

El soporte de montaje de la electrónica aísla térmicamente de la electrónica el cuerpo del medidor calefactado o refrigerado. Por lo tanto, el fluido de proceso puede estar fuera de la temperatura de funcionamiento de la electrónica.

Los transductores T-21 tienen un rango de temperatura de funcionamiento de -4 °F (-20 °C) a $+212\text{ °F}$ ($+100\text{ °C}$). Los transductores T-22 y T-41 tienen un rango de temperatura de funcionamiento de -58 °F (-50 °C) a $+212\text{ °F}$ ($+100\text{ °C}$). Los transductores T-200 tienen un rango de temperatura de funcionamiento de -58 °F (-50 °C) a $+257\text{ °F}$ ($+125\text{ °C}$).

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de temperatura superficial

Las tuberías y el cuerpo del medidor pueden estar extremadamente calientes o fríos.

Si va a tocar el medidor, use equipos de protección personal adecuados.

De lo contrario, se pueden producir lesiones.

3 Instalación eléctrica

3.1 Longitud del cable en modo TTL

La longitud máxima del cable es de 2000 pies (609,6 m) cuando se selecciona el modo "TTL" de salida digital.

3.2 Longitud del cable en modo de colector abierto

Para el modo de "colector abierto" de salida digital, la longitud máxima del cable depende de los parámetros del cable, la resistencia pull-up utilizada, la frecuencia máxima a la salida y los parámetros de entrada de frecuencia que se están empleando. En la tabla siguiente se proporcionan longitudes de cable estimadas para diferentes valores de resistencia de pull-up y diferentes ajustes de frecuencia máxima en el medidor utilizando los siguientes parámetros de cable. La tabla también proporciona una caída de tensión estimada del cable que indica la cantidad de tensión que habrá a través del cableado e indica efectivamente a qué nivel de tensión se puede reducir la entrada de frecuencia mediante la salida de frecuencia.

Si la caída de tensión es mayor que la tensión necesaria para que la entrada de frecuencia detecte un estado bajo, es muy probable que la configuración no funcione para su sistema. El rendimiento de las salidas de frecuencia variará respecto a esta tabla con la configuración y la entrada de frecuencia empleadas.

Tabla 3-1: Configuraciones para las salidas de frecuencia de colector abierto

Cable	Resistencia del cable	Cable	Resistencia pull-up	Total	Frecuencia máxima	Sumidero	Caída de tensión del cable
Longitud (x1000 ft)	(2 conductores) (Ω)	Capacitancia (nF)	Resistencia (Ω)	Resistencia (Ω)	Frecuencia (Hz)	Corriente (A)	(2 conductores) V CC
0,5	16,8	10,00	1000	1016,8	5000	0,024	0,397
1	33,6	20,00	1000	1033,6	1000	0,023	0,780
2	67,2	40,00	1000	1067,2	1000	0,022	1,511
4	134,4	80,00	1000	1134,4	1000	0,021	2,843
0,5	16,8	10,00	500	516,8	5000	0,046	0,780
1	33,6	20,00	500	533,6	5000	0,045	1,511
1,7	57,12	34,00	500	557,12	5000	0,043	2,461
6,5	218,4	130,00	500	718,4	1000	0,033	7,296

Características del cable 22 AWG:

- Capacitancia = 20 pF/ft o 20 nF/1000 ft (entre dos hilos)
- Resistencia = 0,0168 Ohmios/ft o 16,8 Ohmios/1000 ft
- Tensión pull-up = 24 V CC

3.3 Puesta a tierra de la carcasa de la electrónica del medidor

DARSE CUENTA

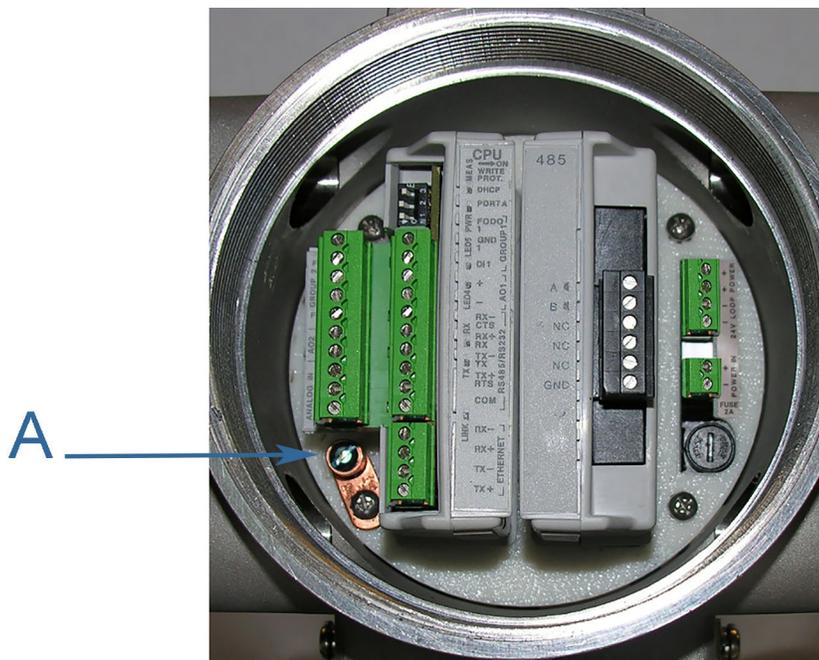
La electrónica del medidor se debe conectar a tierra internamente para operaciones intrínsecamente seguras.

Conecte un cable al borne de tierra del chasis instalado dentro de la caja de electrónica del transmisor como tierra primaria. En el exterior de la caja de la electrónica del transmisor (consulte la [Figura 3-2](#)) hay una tierra secundaria.

DARSE CUENTA

El borne de puesta a tierra interno se debe utilizar como tierra principal de los equipos. El borne externo solo es una conexión equipotencial suplementaria para el caso de que las autoridades locales permitan o exijan tal conexión. NO conecte tomas de tierra digitales a los bornes de tierra.

Figura 3-1: Puesta a tierra interna del chasis de la caja de electrónica del transmisor



A. Borne de puesta a tierra de la caja de la electrónica del transmisor

Figura 3-2: Borne externo de puesta a tierra



A. Borne externo de puesta a tierra

3.4 Sellos de conductos

Se requieren sellos de conductos para las instalaciones de medidores en entornos peligrosos. Siga las instrucciones de seguridad para proteger al personal y los equipos.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

Para reducir el riesgo de explosión o incendio, los tramos de los conductos deben tener un obturador a menos de 18 in (457,2 mm) de la caja. La sustitución de componentes puede afectar a la seguridad intrínseca del medidor.

Si no se mantienen las cubiertas ajustadas durante el funcionamiento, se podrían producir lesiones graves o mortales.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

La sustitución de componentes puede afectar la seguridad intrínseca y provocar incendios en entornos inflamables o combustibles. Desconecte la energía antes de realizar cualquier mantenimiento.

Si no se desconecta la alimentación y no se utilizan componentes aprobados de Rosemount, se podrían producir lesiones graves.

3.4.1 Arranque para sistemas que utilicen un conducto a prueba de explosiones

Procedimiento

1. Ensamble el conducto a la caja de electrónica del transmisor. Se requiere un obturador de conducto a menos de 18 in (457 mm) de la caja.
2. Compruebe que toda la alimentación al cableado de campo esté **desconectada**.

⚠ ADVERTENCIA

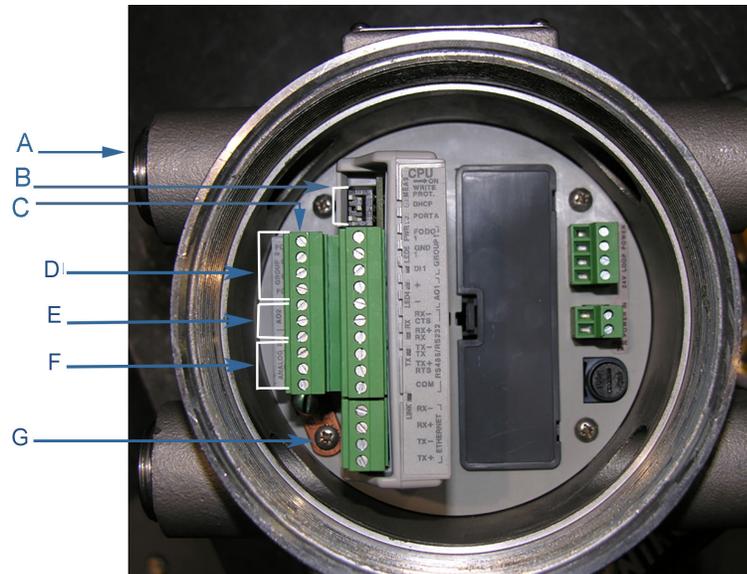
Tensión peligrosa en el interior

No abra la caja de electrónica del transmisor en presencia de una atmósfera de gas explosivo. Desconecte el equipo del circuito de alimentación antes de abrir la caja.

Si no se desconecta la alimentación, se podrían producir lesiones graves o mortales.

3. Retire la tapa terminal más cercana a la entrada del conducto para poder acceder a la electrónica del transmisor.
4. Introduzca los alambres en la caja de la electrónica. Finalice el cableado de conexión de campo tal como se muestra en la [Figura 3-3](#).
5. Finalice el cableado de conexión de campo y aplique alimentación eléctrica al sistema.

Figura 3-3: Cableado de campo de la electrónica: bloque de terminales superior, conmutadores, borne de puesta a tierra - Módulo de CPU (Central Processing Unit) Tipo 2



A. Entrada de cableado del conducto (cuatro entradas)

B. Interruptores

A. Puerto A

B. DHCP

C. WRITE PROT.

C. Bloque de terminales superior

D. Grupo 2 de FODO

- FODO2

- GND2

- FODO3

E. Salida analógica (corriente 4-20mA)

- AO2+

- AO2-

F. Entrada analógica

- Entrada analógica (AI1)

- Entrada analógica 1 (Temperatura)

- TT+

- TT-

- Entrada analógica

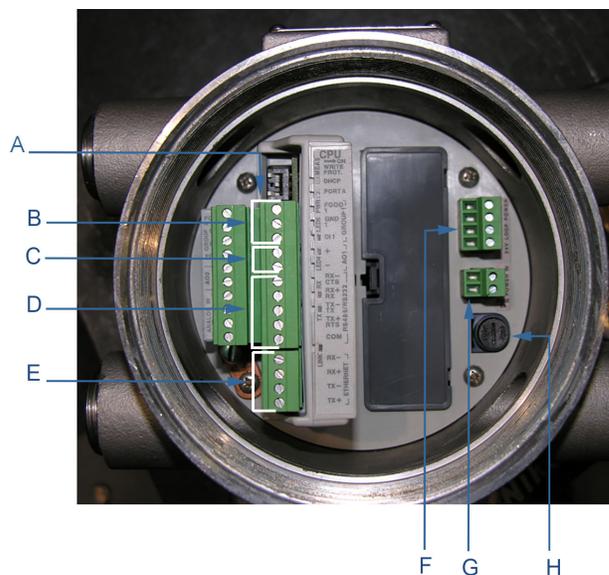
- Entrada analógica 2 (Presión)

- PT+

- PT-

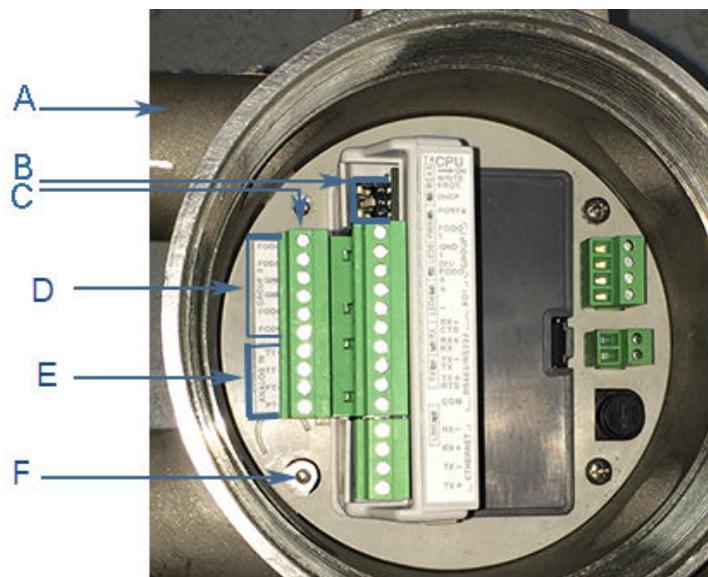
G. Borne de tierra

Figura 3-4: Cableado de campo de la electrónica del transmisor: bloque de terminales inferior - Módulo de CPU Tipo 2



- A. Bloque de terminales inferior
- B. Conexiones del Grupo 1 de FODO
 - FODO1
 - GND1
 - DI 1
- C. AO1
 - AO1+
 - AO1-
- D. COM serie (RS-232, RS-485)
 - RS-232: RTS, TX, CTS
 - RS-485: TX+, TX-, RX+, RX- (dúplex completo, cuatro hilos)
 - RS-485: TX+, TX- (semidúplex, dos hilos)
- E. Ethernet
 - Ethernet (cable naranja y blanco)
 - Ethernet (cable naranja)
 - Ethernet (cable verde y blanco)
 - Ethernet (cable verde)
- F. Alimentación de lazo de 24 V (para entradas/salidas de 4-20 mA en fuente)
- G. Entrada de alimentación (10,4 V CC-36 V CC)
- H. Tapa del fusible

Figura 3-5: Cableado de campo de la electrónica: bloque de terminales superior, conmutadores, borne de puesta a tierra - Módulo de CPU Tipo 4



A. Entrada de cableado del conducto (cuatro entradas)

B. Interruptores

A. Puerto A

B. DHCP

C. WRITE PROT.

C. Bloque de terminales superior

D. Grupo 2 de FODO

- FODO2

- FODO3

- GND2

- FODO4

- FODO5

E. Entrada analógica

- Entrada analógica (AI1)

- Entrada analógica 1 (Temperatura)

- TT+

- TT-

- Entrada analógica (AI2)

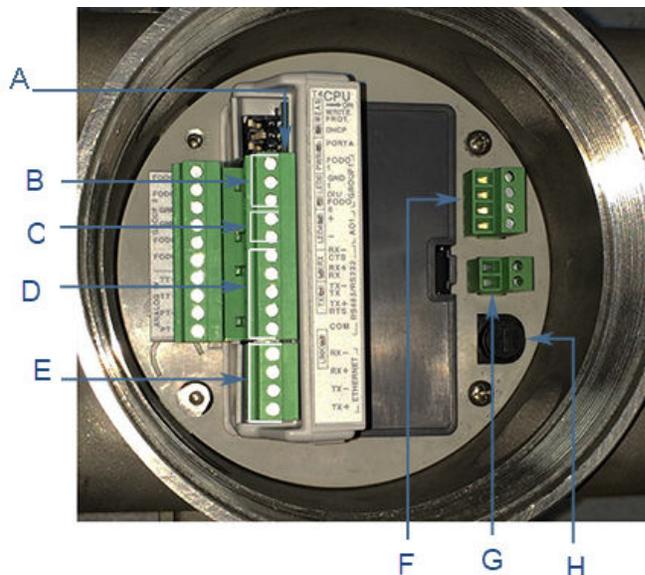
- Entrada analógica 2 (Presión)

- PT+

- PT-

F. Borne de tierra

Figura 3-6: Cableado de campo de la electrónica del transmisor: bloque de terminales inferior - Módulo de CPU Tipo 4



- A. Bloque de terminales inferior
- B. Conexiones del Grupo 1 de FODO
 - FODO1
 - GND1
 - DI 1/FODO6
- C. AO1
 - AO1+
 - AO1-
- D. COM serie (RS-232, RS-485)
 - RS-232: RTS, TX, RX, CTS
 - RS-485: TX+, TX-, RX+, RX- (dúplex completo, cuatro hilos)
 - RS-485: TX+, TX- (semidúplex, dos hilos)
- E. Ethernet
 - Ethernet (cable naranja y blanco)
 - Ethernet (cable naranja)
 - Ethernet (cable verde y blanco)
 - Ethernet (cable verde)
- F. Alimentación de lazo de 24 V (para entradas/salidas de 4-20 mA en fuente)
- G. Entrada de alimentación (10,4 V CC-36 V CC)
- H. Tapa del fusible

6. Ajuste o configure los parámetros de funcionamiento del medidor mediante MeterLink. Para obtener información adicional sobre la instalación, consulte el diagrama de cableado del sistema (consulte [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#)), [MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start](#)

- [Manual](#) (00809-0100-7630). Utilice Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo) de MeterLink para llevar a cabo la configuración.
7. Verifique que las conexiones de campo funcionen correctamente. Deje que el sistema funcione durante el tiempo especificado por el cliente (normalmente una semana) y pida a un electricista que pruebe completamente las conexiones. Después de que la prueba de aceptación se haya presenciado y aprobado, selle el conducto.
 8. Apague el sistema, aplique el compuesto sellador al conducto y deje que cure de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
 9. Si es necesario, instale los cierres de seguridad y los precintos de alambre en las tapas terminales de la caja de electrónica del transmisor (consulte [Precintado de la caja de la electrónica del transmisor](#)).
 10. Si es necesario, pase los precintos de alambre a través de los pernos de cabeza hueca de la caja de la base (consulte [Precintos de seguridad de la caja de la base](#)).
 11. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica al sistema.

3.4.2 Arranque para sistemas que utilicen cable ignífugo

⚠ ADVERTENCIA

Tensión peligrosa en el interior

No abra la caja de electrónica del transmisor en presencia de una atmósfera de gas explosivo. Desconecte el equipo del circuito de alimentación antes de abrir la caja.

Si no se desconecta la alimentación, se podrían producir lesiones graves o mortales.

Procedimiento

1. Compruebe que toda la alimentación al cableado de campo esté **desconectada**.
2. Retire la tapa terminal más cercana a las entradas de cables para poder acceder a la electrónica del transmisor.
3. Instale el cable blindado y el prensaestopas para cable.
4. Finalice el cableado de conexión de campo y aplique alimentación eléctrica al sistema.
5. Ajuste o configure los parámetros de funcionamiento del medidor mediante MeterLink. Para obtener información adicional sobre la instalación, consulte el diagrama de cableado del sistema (consulte [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#)), [MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual](#) (00809-0100-7630) y utilice Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo) de MeterLink para completar la configuración.
6. Verifique que las conexiones de campo funcionen correctamente. Deje que el sistema funcione durante el tiempo especificado por el cliente (normalmente una semana) y pida a un electricista que pruebe completamente las conexiones. Después de que la prueba de aceptación se haya presenciado y aprobado, selle el conducto.
7. Apague el sistema. Aplique el compuesto sellador al conducto y deje que cure de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
8. Si es necesario, instale los cierres de seguridad y los precintos de alambre en las tapas terminales de la caja de electrónica del transmisor (consulte [Precintado de la caja de la electrónica del transmisor](#)).
9. Si es necesario, pase los precintos de alambre a través de los pernos de cabeza hueca de la caja de la base (consulte [Precintos de seguridad de la caja de la base](#)).

10. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica al sistema.

3.5 Cableado y entradas/salidas

MeterLink utiliza el protocolo TCP/IP para comunicarse con la electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 en lugar de Modbus ASCII o RTU. El protocolo TCP/IP solo funciona a través de Ethernet, dúplex completo de RS-485 (4 hilos) o RS-232. MeterLink puede comunicarse con varios medidores si están conectados en multipunto utilizando el modo de dúplex completo de RS-485 de 4 hilos.

Nota

El Puerto B para la comunicación de dúplex completo RS-485 no se admite.

DARSE CUENTA

Si no se utiliza Ethernet, se necesita una conexión serie dúplex completo para que MeterLink se pueda comunicar con un medidor ultrasónico de gas serie 3410.

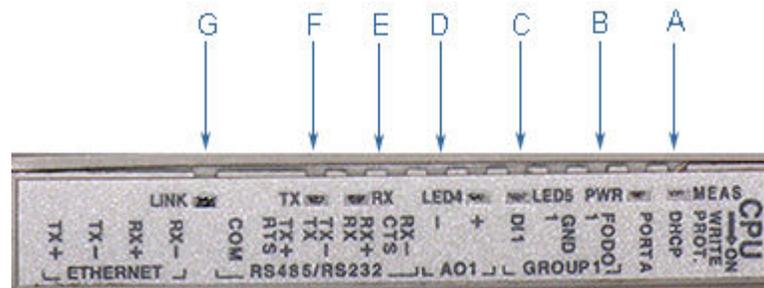
La electrónica del caudalímetro ultrasónico de gas serie 3410 detecta automáticamente el protocolo utilizado y cambia automáticamente entre TCP / IP, Modbus ASCII y Modbus RTU, por lo que no es necesario realizar ningún cambio en la configuración del medidor para cambiar el protocolo.

Cada puerto serie se puede configurar de forma independiente como de solo lectura, lo que impedirá el acceso de escritura a los puntos de configuración e impedirá las descargas de firmware.

3.5.1 Etiquetado del módulo CPU (Central Processing Unit) e indicadores LED

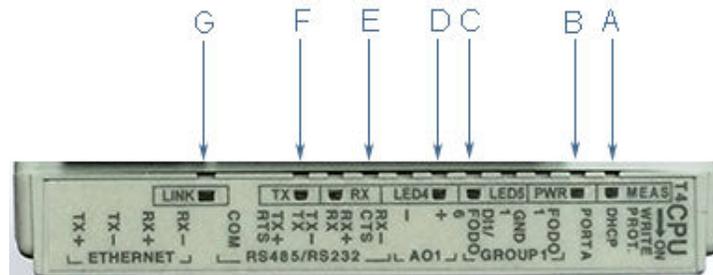
El modo de metrología del medidor y el estado de la transferencia de datos desde el módulo de adquisición al módulo de CPU se indican mediante indicadores de estado LED. El conmutador **WRITE PROT. (Protección contra escritura)** protege la configuración del medidor.

Figura 3-7: Etiquetado del módulo CPU e indicadores LED: tipo 2



- A. Modo de adquisición/medición
- B. Alimentación
- C. LED 5: comunicación entre la CPU y el módulo de adquisición
- D. LED 4: enlace entre la CPU y el módulo de adquisición
- E. RX (RS-485/RS-232): recepción de datos
- F. TX (RS-485/RS-232): transmisión de datos⁽¹⁾
- G. Enlace (enlace Ethernet 1): conexión Ethernet del usuario

Figura 3-8: Etiquetado del módulo CPU e indicadores LED: tipo 4



- A. Modo de adquisición/medición
- B. Alimentación
- C. LED 5: comunicación entre la CPU y el módulo de adquisición
- D. LED 4: enlace entre la CPU y el módulo de adquisición
- E. RX (RS-485/RS-232): recepción de datos
- F. TX (RS-485/RS-232): transmisión de datos⁽²⁾
- G. Enlace (enlace Ethernet 1): conexión Ethernet del usuario

Tabla 3-2: Etiquetado del módulo CPU y funciones LED

Etiqueta o LED del módulo de CPU	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
WRITE PROT.	<ul style="list-style-type: none"> • Modo de protección contra escritura: con el conmutador en la posición ON (ajuste predeterminado) se protege contra la sobrescritura de la configuración y el firmware. • Para escribir cambios de configuración o descargar firmware en el medidor, cambie el conmutador a la posición OFF. 	Posición del conmutador <ul style="list-style-type: none"> • ON: (ajuste predeterminado) habilita la protección contra escritura de la configuración y el firmware • OFF: permite escribir cambios de configuración o descargar firmware

(1) En RS-485 a dos hilos, use TX+ y TX-.

(2) En RS-485 a dos hilos, use TX+ y TX-.

Tabla 3-2: Etiquetado del módulo CPU y funciones LED (continuación)

Etiqueta o LED del módulo de CPU	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
DHCP	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor de protocolo de host dinámico: permite comunicarse con un medidor Rosemount que no esté conectado a una red. • Cuando el conmutador del módulo de CPU está en la posición ON, el medidor está habilitado para actuar como un servidor DHCP para un solo cliente DHCP conectado al puerto Ethernet mediante un cable cruzado. Esto solo se debe utilizar para conexiones de par a par. • Una vez establecida la conexión, seleccione Meter Name (Nombre del medidor) para usarlo en lugar de Meter Directory Name (Nombre del directorio de medidores) para mantener todos los archivos de registro y configuraciones separados de cada medidor. 	<p>Posición del conmutador</p> <ul style="list-style-type: none"> • ON: el medidor está habilitado para actuar como un servidor DHCP para un solo cliente DHCP • OFF: desactiva el servidor DHCP
PUERTO A	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución del PUERTO A: RS-232 sirve como sustitución durante la puesta en marcha del medidor para establecer comunicaciones y en caso de que el usuario no pueda comunicarse con el medidor debido a un cambio de configuración de comunicación involuntario. El periodo de sustitución es de dos minutos. • Compatible con: <ul style="list-style-type: none"> — ASCII detectado automáticamente (Bit de inicio 1, Bit de datos 7, Paridad impar/par, Bit de parada 1) — RTU (Bit de inicio 1, Bit de datos 8, Paridad ninguna, Bit de parada 1) — Protocolos Modbus • RS-232 Velocidad de transmisión =19 200 • ID de Modbus=32 	<p>Posición del conmutador</p> <ul style="list-style-type: none"> • ON: habilita la sustitución del PUERTO A por RS-232 • OFF: (ajuste predeterminado) inhabilita la sustitución del PUERTO A por RS-232

Tabla 3-2: Etiquetado del módulo CPU y funciones LED (continuación)

Etiqueta o LED del módulo de CPU	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
MEAS	<p>El color del sistema indica el modo de metrología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modo de adquisición • Modo de medición 	<p>Estado de indicadores LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • LED rojo intermitente: el medidor está en modo de adquisición. • Rojo continuo: el módulo de adquisición no se comunica con el módulo de CPU. • LED verde continuo: el medidor está en modo de medición.
PWR	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de alimentación de 3,3 V 	<ul style="list-style-type: none"> • Verde continuo
LED 4	<ul style="list-style-type: none"> • Indica el enlace entre la CPU y el módulo de adquisición 	<ul style="list-style-type: none"> • verde continuo
LED 5	<ul style="list-style-type: none"> • Indica la comunicación entre el módulo de CPU y el módulo de adquisición 	<ul style="list-style-type: none"> • verde continuo
RX	<ul style="list-style-type: none"> • Señal RX (Puerto A para comunicación RS485 o RS232), recepción de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Verde intermitente (al recibir datos)
TX	<ul style="list-style-type: none"> • Señal TX (Puerto A para comunicación RS485; RS232 de 2 o 4 hilos), transmisión de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Verde intermitente (al transmitir datos)
Enlace	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión Ethernet ETH1Link del usuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Verde continuo, cuando se establece el enlace.

Comunicaciones Ethernet

La dirección IP del puerto Ethernet, la máscara de subred y la dirección de la puerta de enlace se pueden configurar mediante software. Además, se puede configurar un medidor para que actúe como servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) para asignar una dirección IP a un PC o portátil que ejecute MeterLink. La función de servidor DHCP no está diseñada para actuar como servidor DHCP de uso general para una red más amplia. Con este fin, no se proporciona ningún control del usuario sobre la clase o el rango de direcciones IP que la unidad proporciona. Se debe utilizar un cable de par trenzado estándar (Cat-5) para el cableado Ethernet.

Es muy recomendable configurar el medidor utilizando un host único independiente (fuera de la red). Tras la configuración del caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount™ serie 3410, la opción DHCP debe desactivarse si se utiliza en una LAN/WAN.

DARSE CUENTA

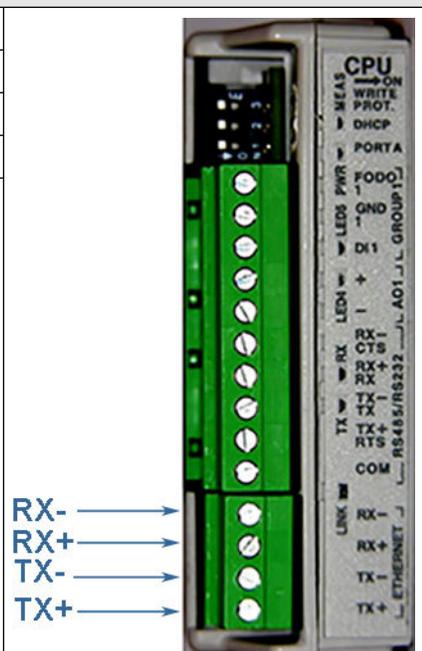
Uso restringido de conectividad ethernet y serie

Si no se restringe el acceso Ethernet y de comunicación al medidor ultrasónico de gas serie 3410, se pueden producir, entre otras cosas, accesos no autorizado, daños en el sistema o pérdidas de datos.

El usuario tiene la responsabilidad de asegurar que el acceso físico y por medio de Ethernet o electrónico al medidor ultrasónico de gas serie 3410 se controle de forma adecuada y se implementen todas las precauciones de seguridad necesarias, como el establecimiento de un cortafuegos (firewall), la configuración de permisos de contraseña o la implementación de niveles de seguridad.

Tabla 3-3: Cable Ethernet para comunicación de PC

Comunicación Ethernet	
Color del hilo	CPU
Blanco con banda verde	TX+
Verde continuo	TX-
Blanco con banda naranja	RX+
Todo naranja	RX-



The image shows a close-up of a terminal block on a CPU module. The terminal block has two rows of four terminals each. The top row is labeled RX-, RX+, TX-, and TX+ from left to right. The bottom row is labeled RX-, RX+, TX-, and TX+ from left to right. Blue arrows point from the text labels to the corresponding terminals in the diagram.

Utilice el cable Ethernet (Número de pieza de Rosemount 1-360-01-596) para conectar el PC al medidor.

Un conector DIN 41612 de 48 pines es la interfaz entre el módulo de CPU y la tarjeta de conexión de campo (extremo macho situado en la parte posterior de la tarjeta de conexión de campo).

Ciberseguridad y comunicaciones de red

A fin de mitigar los riesgos de ciberseguridad, las comunicaciones TCP/IP de la electrónica de la serie 3410 deben configurarse de esta forma:

1. MeterLink™ utiliza protocolos FTP o HTTP para la recopilación de registros de Archivo (Archive Logs) y de Smart Meter Verification. Se recomienda desactivar el protocolo FTP y dejar el protocolo HTTP activado utilizando el diálogo **Meter (Medidor) → Communications Settings (Configuración de las comunicaciones)** de

MeterLink. Ambos se pueden desactivar para mayor seguridad, pero la recopilación de registros no será posible en esta configuración.

2. Deje el puerto Telnet deshabilitado. Este puerto no es necesario para las comunicaciones con dispositivos de campo o con MeterLink. A partir del firmware v1.60 de la serie 3410 de Rosemount, Telnet está permanentemente desactivado.
3. Si se activa el conmutador de protección contra escritura, se impedirá la realización de cambios en la configuración de metrología y actualizaciones del firmware. También se impedirá la activación de protocolos TCP/IP como FTP, HTTP y Telnet.
4. Desactive los protocolos no utilizados o configurarlos como de solo lectura si no se necesita capacidad de escritura. El protocolo Modbus TCP/IP se puede configurar como de solo lectura o como desactivado en el puerto Ethernet. Los protocolos Modbus se pueden desactivar o definir como de solo lectura en los puertos serie mientras se siguen permitiendo las comunicaciones con MeterLink autenticadas.
5. El firmware v1.60 y posteriores de la serie 3410 de Rosemount requieren autenticación de usuario y tienen una contraseña de administrador predeterminada. Aunque la contraseña es única para cada medidor, se recomienda cambiarla al arrancar el medidor. Para mayor seguridad, el nombre de usuario predeterminado, administrator, también se puede cambiar.
6. Se pueden agregar otros usuarios con diferentes privilegios y contraseñas en el firmware v1.60 y posterior de la serie 3410 de Rosemount. Otorgue a los usuarios únicamente privilegios para realizar sus funciones de trabajo. Consulte [Manage users](#) (Administrar usuarios) para obtener más información sobre cómo añadir, cambiar y eliminar usuarios.

Este transmisor:

1. No está diseñado para conectarse directamente a una red de empresa o con acceso a Internet si no se dispone de un control de compensación.
2. Se debe instalar siguiendo las prácticas recomendadas del sector en materia de ciberseguridad.

Modbus TCP

Si el firmware del medidor admite la funcionalidad de esclavo Modbus TCP, estarán disponibles los siguientes controles.

Modbus TCP unit identifier (Identificador de unidad Modbus TCP): Introduzca el identificador de unidad Modbus TCP aquí: Los valores válidos son 0-255.

Enable alternate Modbus TCP port (Habilitar puerto Modbus TCP alternativo): El puerto TCP estándar para Modbus TCP es el 502. Este puerto siempre está habilitado en los medidores compatibles con Modbus TCP. Al seleccionar esta opción, también puede habilitar las comunicaciones Modbus TCP en un puerto TCP secundario especificado por el puerto TCP Modbus alternativo.

Alternate Modbus TCP port (Puerto Modbus TCP alternativo): Introduzca el número de puerto TCP alternativo aquí después de seleccionar Enable alternate MODBUS TCP port. Los números de puerto válidos son del 1 al 65535. El medidor no permitirá algunos números de puerto que el medidor utilice o que sean números de puerto definidos para otros protocolos. MeterLink™ le solicitará el número de puerto especificado si no pudo escribirlo en el medidor.

Conexiones serie

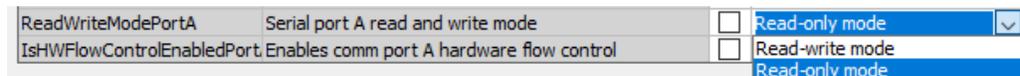
Utilice un cable serie (Número de pieza Rosemount™ 3-2500-401) para conectarse a un PC que ejecute MeterLink. El cable está diseñado para las comunicaciones RS-232, que es la

configuración predeterminada del Puerto serie A (consulte el diagrama de cableado de campo [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#), plano Rosemount DMC-005324). El extremo DB-9 del cable se conecta directamente al PC que ejecuta MeterLink. Los tres cables del otro extremo del cable se conectan a los terminales RS-485/RS-232 del módulo de CPU. El cable ROJO va a RX, el cable BLANCO va a TX y el cable NEGRO va a COM (consulte [Figura 3-9](#) para ver el cableado del Puerto A). RS-485, conexión de 2 hilos en el Puerto A, utiliza TX+ y TX- en el módulo de CPU y tiene un conductor de tierra.

Si se utiliza el cable Belden n.º 9940 o equivalente, la longitud máxima del cable para comunicaciones RS-232 a 9600 bps es de 88,3 metros (250 ft) y la longitud máxima del cable para la comunicación RS-485 a 57600 bps es de 600 metros (1970 ft).

El Puerto A admite un modo de sustitución especial que obliga al puerto a utilizar valores de comunicación conocidos (19200 baudios, dirección 32, RS-232). Tenga en cuenta que el protocolo se detecta automáticamente. Este modo está previsto para el uso durante la puesta en marcha del medidor (para establecer las comunicaciones iniciales) y en caso de que el usuario no pueda comunicarse con el medidor (posiblemente debido a un cambio de configuración de comunicación involuntario). Como alternativa, al usar MeterLink™ con un puerto Ethernet, utilice cable Ethernet (Número de pieza Rosemount 1-360-01-596) para la conexión al PC.

Cada puerto serie se puede configurar de forma independiente como de solo lectura en los ajustes de conexión serie del medidor. Los puertos serie de solo lectura impiden el acceso de escritura, las descargas de programas, las confirmaciones de alarmas y las pruebas de las salidas. La configuración del puerto serie de solo lectura se puede configurar por medio de la página **Edit (Edición)** → **Compare (Comparar)** modificando el punto de configuración ReadWriteModePortA, B o C, y cambiando al modo de solo lectura.



Los puertos serie configurados como de solo lectura no permitirán la modificación de la configuración independientemente del estado del conmutador de protección contra escritura. MeterLink mostrará el mensaje "The meter's serial port is read-only" (El puerto serie del medidor es de solo lectura) si se rechaza una escritura en la configuración. Se mostrarán mensajes similares cuando se rechace otra funcionalidad debido a que el puerto está configurado como de solo lectura.

Los puertos serie configurados como de solo lectura rechazarán las solicitudes de escritura Modbus (códigos de función 06h y 10h) y devolverán el código de error 03h (valor de datos no válido).

Tabla 3-4: Parámetros del Puerto serie A.

Puerto/comunicación	Descripción	Características comunes
Puerto A (estándar) <ul style="list-style-type: none"> • RS-232 • Semidúplex RS-485 • Dúplex completo RS-485 • RS-485 ⁽¹⁾ (comunicación de 2 hilos en el Puerto A) 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente se utiliza para comunicaciones generales con un computador de caudal, RTU (Modbus esclavo) y radios. • RS-485 - 2 hilos (semidúplex) conectado a TX+ y TX- • Modo de sustitución especial para forzar la configuración del puerto a valores conocidos. • Admite establecimiento de comunicación RTS/CTS con tiempos de retardo de activación/desactivación de RTS configurables por software. • El valor predeterminado de fábrica es RS-232, Dirección 32, 19200 baudios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones a través de MeterLink utilizando RS-232 o dúplex completo RS-485 • Dirección Modbus configurable por software (1-247) • Detecta automáticamente el protocolo TCP/IP y ASCII o RTU <ul style="list-style-type: none"> — Protocolo ASCII: <ul style="list-style-type: none"> • Bits de inicio = 1, Bits de datos = 7 ⁽²⁾ — Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1 ⁽²⁾ — Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps — Protocolo RTU: <ul style="list-style-type: none"> • Bits de inicio = 1, Bits de datos = 8 ⁽²⁾ — Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1 ⁽²⁾ — Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps • Cada puerto se puede configurar por software como de solo lectura.
Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto preferido para la comunicación de diagnóstico a través de MeterLink • 10 Mbps/100 Mbps 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Mbps/100 Mbps

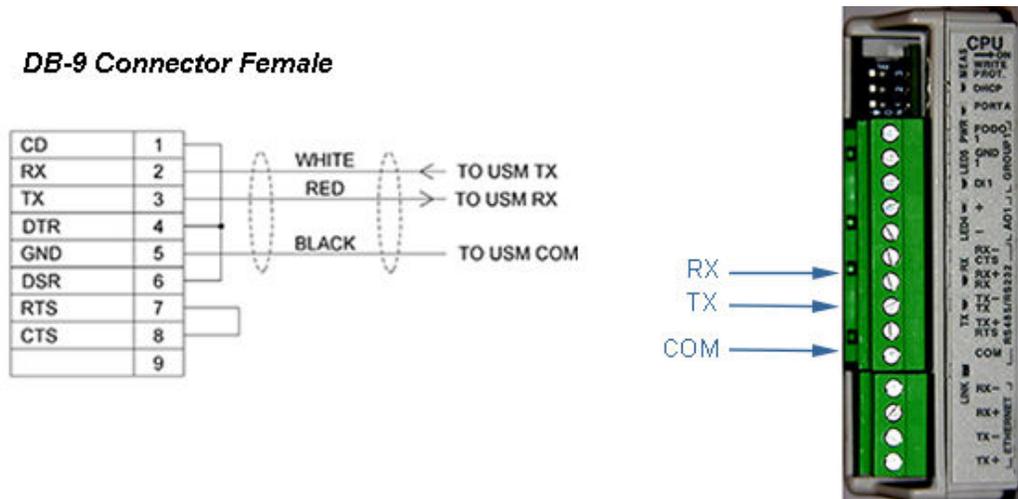
(1) Las conexiones de 2 hilos RS-485 utilizan TX+ y TX- en el módulo de CPU.

(2) Indica protocolos detectados automáticamente.

DARSE CUENTA

Si no se utiliza Ethernet, se necesita una conexión serie dúplex completo para que MeterLink se pueda comunicar con un medidor ultrasónico de gas serie 3410.

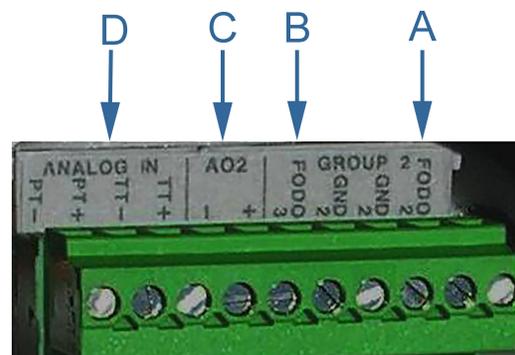
Figura 3-9: Cableado de conexión serie del PC al medidor



3.5.2 Conexiones de entrada/salida

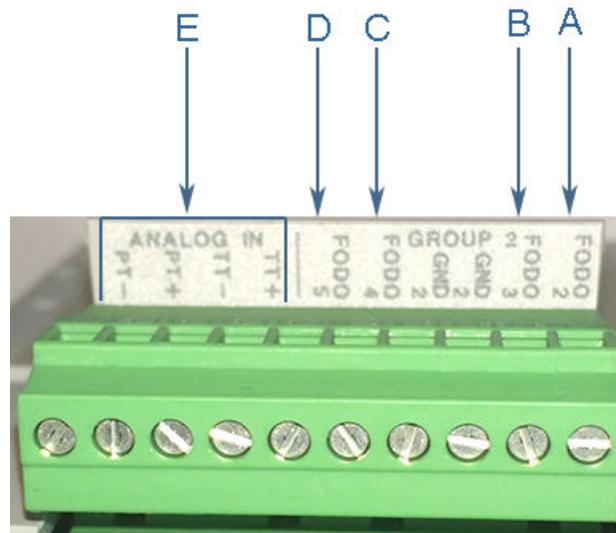
El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 proporciona las conexiones de E/S en el módulo de CPU.

Figura 3-10: Conexiones de E/S del módulo de CPU



- A. Salida de frecuencia/digital 2
- B. Salida de frecuencia/digital 3
- C. Salida analógica 2: salida de 4-20 mA
- D. Entrada analógica: conexiones de temperatura y presión

Figura 3-11: Conexiones de E/S del módulo de CPU - Tipo 4



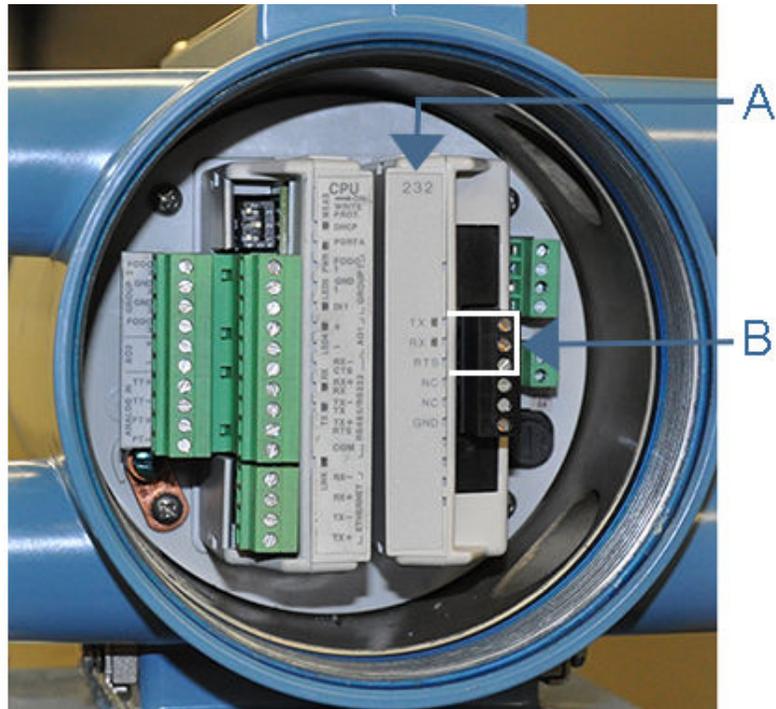
- A. Salida de frecuencia/digital 2
- B. Salida de frecuencia/digital 3
- C. Salida de frecuencia/digital 4
- D. Salida de frecuencia/digital 5
- E. Entrada analógica: conexiones de temperatura y presión

Módulos de entrada y salida opcionales

Estos módulos están conectados a la segunda o tercera ranura (reacondicionamiento) del cabezal electrónico. Estas opciones de módulo constan de un RS-232, módulos de puerto serie RS-485 o un módulo de expansión de E/S. El módulo de expansión de E/S solo debe utilizarse con el módulo de CPU de Tipo 4 (1-360-03-065).

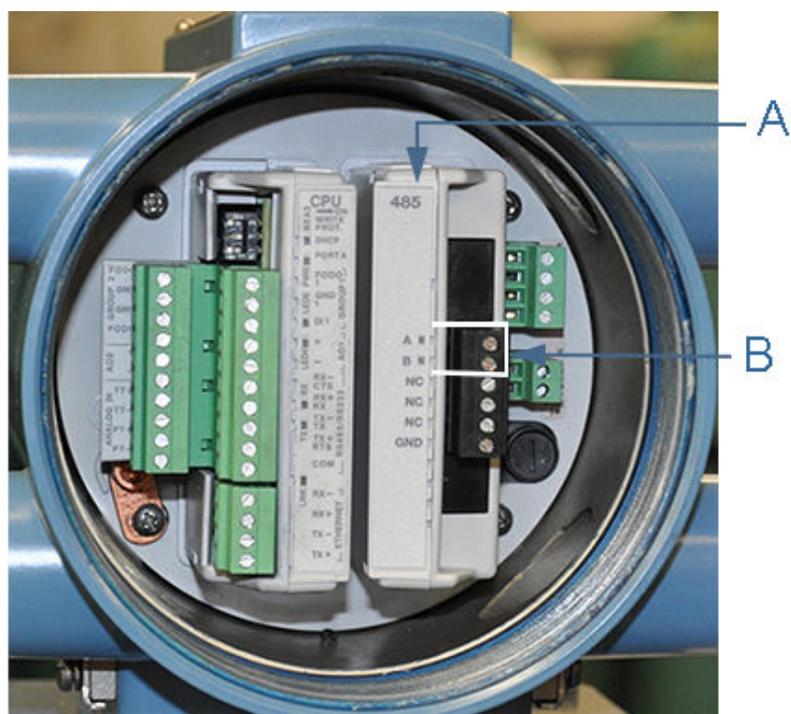
Estos módulos permiten ampliar las capacidades de E/S del medidor para incluir puertos serie adicionales. Actualmente hay tres opciones disponibles. RS-232 serie sin establecimiento de comunicación, RS-485 serie semidúplex o RS-232/RS/485, con conmutadores Ethernet de 3 puertos. Para la oferta de caja estándar, se puede añadir un módulo serie. Este módulo serie se convertiría en el puerto B. Para los usuarios con la opción de alojamiento reacondicionado, se pueden añadir dos módulos serie. Estos módulos serie se designarían como Puerto B y Puerto C en función de la ranura de instalación.

Figura 3-12: Módulo opcional RS-232



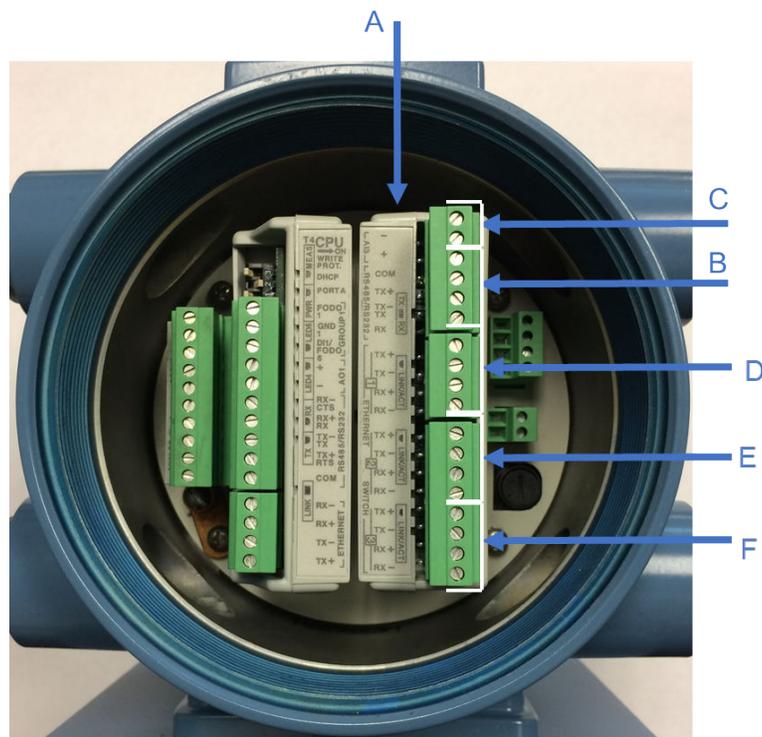
- A. COM serie (RS-232)
- B. RS-232: RTS, TX, RX

Figura 3-13: Módulo opcional RS-485



- A. COM serie (RS-485)
- B. RS-485: TX+, TX- (semidúplex, dos hilos)

Figura 3-14: Módulo de expansión de E/S opcional



- A. Módulo de expansión de E/S
- B. RS-232: RX, TX, COM/RS-485: TX+, TX- (semidúplex 2 hilos)
- C. Entrada de 4-20 mA - AI3+/- (uso futuro)
- D. Puerto 1 conmutador Ethernet
- E. Puerto 2 conmutador Ethernet
- F. Puerto 3 conmutador Ethernet

Tabla 3-5: Cableado de expansión de E/S a RJ45

Comunicación Ethernet	
Color del hilo	CPU/EXP
Blanco con banda verde	TX+
Verde continuo	TX-
Blanco con banda naranja	RX+
Todo naranja	RX-
<p>Nota Los colores de cableado para TX+/TX- y RX+/RX- se pueden cambiar, ya que los puertos Ethernet distinguirán automáticamente la conexión cruzada y la conexión directa. Las conexiones que se muestran son de cable directo.</p>	

Figura 3-15: Cableado de conexión serie del PC al medidor: RS-232

DB-9 Connector Female

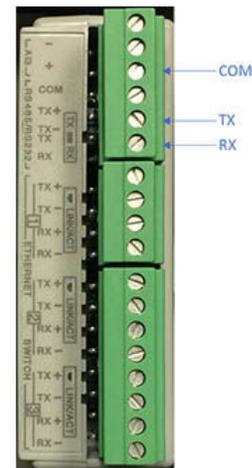
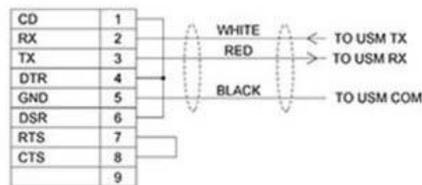
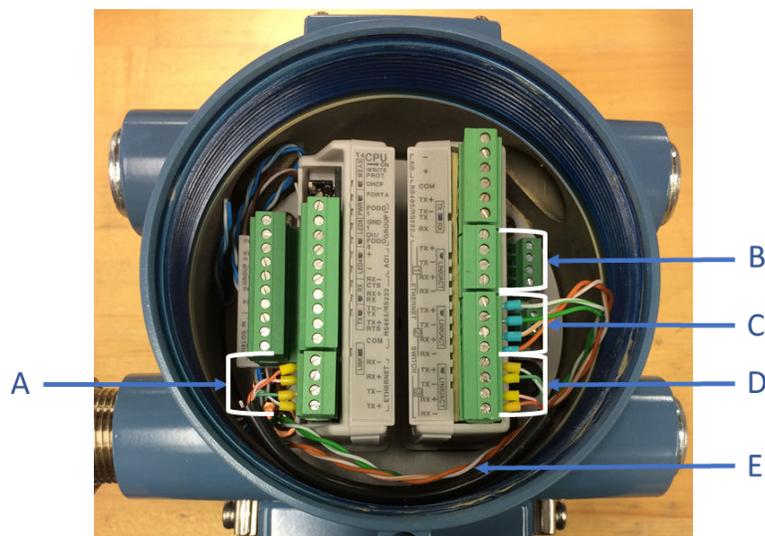


Figura 3-16: Cabezal del transmisor con módulo de expansión de E/S



- A. *Conexión Ethernet desde el módulo de expansión de E/S*
- B. *Conexión Ethernet disponible para conexión de usuario*
- C. *Conexión Ethernet desde el módulo de CPU (Central Processing Unit)*
- D. *Cable Ethernet de E/S de expansión para conexión entre CPU y el módulo de E/S de expansión (PN 1-360-03-058)*

Tabla 3-6: Parámetros de módulos opcionales

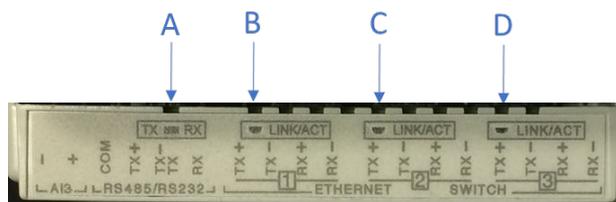
	Descripción	Características comunes
Puerto B/Puerto C (módulo opcional) <ul style="list-style-type: none"> • RS-232 - Número de pieza: 1-360-024 • Semidúplex RS-485 - Número de pieza 1-360-03-023 • Módulo de expansión de E/S - Número de pieza 1-360-03-026 (semidúplex 232/485, conmutador Ethernet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente se utiliza para comunicaciones generales con un computador de caudal, RTU (Modbus esclavo) y radios. • RS-485 - 2 hilos (semidúplex) conectado a TX+ y TX- (Número de pieza 1-360-03-026) o A y B (Número de pieza 1-360-03-023) • El valor predeterminado de fábrica es RS-232, Dirección 32, 19200 baudios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones a través de Meter-Link por medio de RS-232 • Dirección Modbus configurable por software (1-247) • Detecta automáticamente el protocolo TCP/IP y ASCII o RTU <ul style="list-style-type: none"> — Protocolo ASCII: <ul style="list-style-type: none"> • Bits de inicio = 1, Bits de datos = 7 ⁽¹⁾ — Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1 ⁽¹⁾ — Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps — Protocolo RTU: <ul style="list-style-type: none"> • Bits de inicio = 1, Bits de datos = 8 ⁽¹⁾ — Paridad: par o impar 1, Bits de parada = 1 ⁽¹⁾ — Velocidades de transmisión: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115000 bps • Configurable por software como de solo lectura
<p>Nota El puerto C solo está disponible con la caja reacondicionada.</p>		

(1) Indica protocolos detectados automáticamente.

Nota

El uso de FODO6 requiere que DI1Mode esté configurado en Salida de frecuencia/digital 6. La entrada digital no estará disponible.

Figura 3-17: Indicadores LED del módulo de expansión de E/S



- A. TX/RX para puerto serie RS-232/RS-485 Intermitente (naranja - RX/verde - TX)
- B. Puerto 1 de conmutador Ethernet: indicador de enlace/actividad Intermitente (verde)
- C. Puerto 2 de conmutador Ethernet: indicador de enlace/actividad Intermitente (verde)
- D. Puerto 3 de conmutador Ethernet: indicador de enlace/actividad Intermitente (verde)

Tabla 3-7: Funciones de los LED del módulo de expansión de E/S

LED del módulo de expansión de E/S	Función	LED
TX/RX	Señal RX/TX (Puerto B/C para comunicación RS485 o RS232), recepción y transmisión de datos	<ul style="list-style-type: none"> Naranja intermitente: RX Verde intermitente: TX
ENLACE/ACT		
Puerto 1, 2, 3 de conmutador Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> Indicador de enlace y actividad para cada puerto del conmutador Ethernet Indicador independiente para cada puerto del conmutador Ethernet 	Verde intermitente cuando hay actividad Ethernet

Salidas de frecuencia/digitales

El medidor tiene tres salidas configurables por el usuario que se pueden configurar para una salida de frecuencia o una salida digital (FODO).

- FODO1 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 2] [Tipo 4]
- FODO2 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 2] [Tipo 4]
- FODO3 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 2] [Tipo 4]
- FODO4 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 4]
- FODO5 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 4]
- FODO6 (ocho configuraciones posibles de parámetros) [Tipo 4]
 - (DI1Mode se debe configurar como Salida de frecuencia/digital 6 para activar FODO6)

Opciones de salidas de frecuencia o digitales (FODO1, FODO6) ~ Grupo 1

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- La Salida de frecuencia 1A es la Fase A del contenido de la Salida de frecuencia 1 (flujo volumétrico sin corregir, flujo volumétrico corregido, velocidad media de flujo, velocidad media de sonido, tasa de energía, flujo másico)
- La Salida de frecuencia 1B es la Fase B de la Salida de frecuencia 1
- La Salida de frecuencia 2A se basa en el contenido de frecuencia (flujo real, no corregido)
- La Salida de frecuencia 2B se basa en el contenido de frecuencia y la Fase de frecuencia 2B
- La Salida digital 1A se basa en el contenido de la Salida digital 1A (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)
- La Salida digital 1B se basa en el contenido de la Salida digital 1B (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)
- La Salida digital 2B se basa en el contenido de la Salida digital 2B (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)

Opciones de salidas de frecuencia o digitales (FODO2, FODO3, FODO4, FODO5) ~ Grupo 2

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- La Salida de frecuencia 1A es la Fase A del contenido de la Salida de frecuencia 1 (flujo volumétrico sin corregir, flujo volumétrico corregido, velocidad media de flujo, velocidad media de sonido, tasa de energía, flujo másico)
- La Salida de frecuencia 1B es la Fase B de la Salida de frecuencia 1
- La Salida de frecuencia 2A es la Fase A del contenido de la Salida de frecuencia 2 (flujo volumétrico sin corregir, flujo volumétrico corregido, velocidad media de flujo, velocidad media de sonido, tasa de energía, flujo másico)
- La Salida de frecuencia 2B es la Fase B del contenido de la Salida de frecuencia 2
- La Salida digital 1A se basa en el contenido de la Salida digital 1A (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)
- La Salida digital 1B se basa en el contenido de la Salida digital 1B (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)
- La Salida digital 2B se basa en el contenido de la Salida digital 2B (Validez de la salida de frecuencia 1, Dirección de flujo, Validez del proceso)

Opciones de modo

- Open Collector (Colector abierto) (requiere tensión de alimentación de excitación externa y resistencia pull-up)
- TTL (alimentado internamente por la señal de 0-5 V CC del medidor)

Opciones de fase del canal B

- Lag forward, Lead reverse (Retraso directo, adelanto inverso) (la Fase B retrasa la Fase A al informar de flujo directo, adelanta la Fase A al informar de flujo inverso)
- Lead forward, Lag reverse (Adelanto directo, retraso inverso) (la Fase B adelanta la Fase A al informar de flujo directo, retrasa la Fase A al informar de flujo inverso)

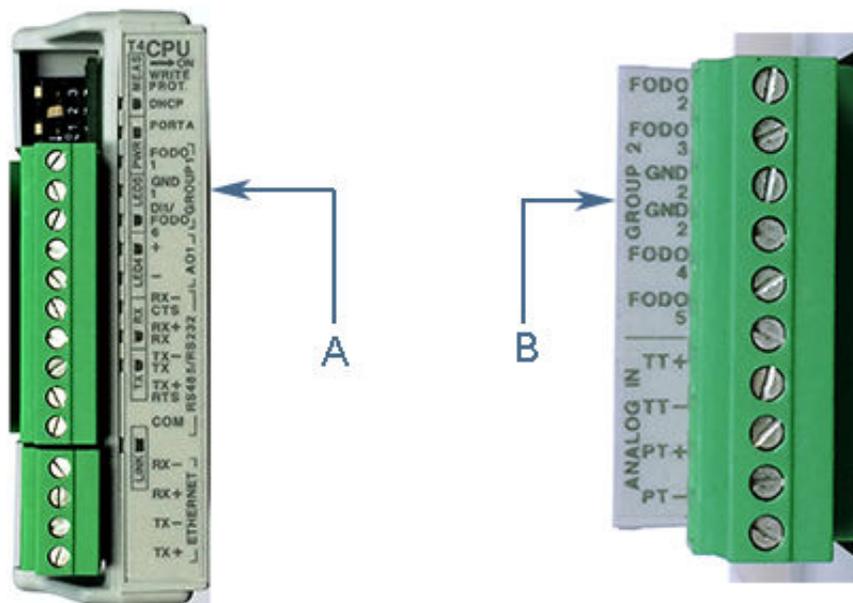
Phase A and Phase B output (Salida de Fase A y Fase B) (basada en la dirección del flujo)

- Reverse flow (flujo inverso): la salida únicamente informa del flujo en dirección inversa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.
- Forward flow (Flujo directo): la salida únicamente informa del flujo en dirección directa. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.
- Absolute (Absoluto): la salida informa del flujo en ambas direcciones. Para las salidas de frecuencia, la Fase B de la salida tiene un desfase de 90 grados respecto a la Fase A.
- Bidirectional (Bidireccional): la salida informa del flujo en la Fase A únicamente en dirección directa y en la Fase B únicamente en dirección inversa.

Frecuencia máxima para las salidas de frecuencia

- 1000 Hz
- 5000 Hz

Figura 3-19: Módulo de CPU - Salidas de frecuencia/digitales, conexión a tierra común - Tipo 4



- A. FODO1 y DI1/FODO6: conexión a tierra compartida - módulo de CPU Tipo 4 (grupo 1)
- B. FODO2, FODO3, FODO4 y FODO5: conexión a tierra compartida - módulo de CPU Tipo 4 (grupo 2)

Configuración de las entradas analógicas

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 tiene la capacidad de tomar muestras de temperatura (entrada analógica 1) y presión (entrada analógica 2) analógicas con señales de 4-20 mA. Estas señales de entrada analógicas están configuradas como sumidero. Los dos circuitos de entrada analógica independientes están configurados para un servicio convencional de 4-20 mA. Además, se proporciona una conexión de suministro de energía aislada de 24 V CC para una fuente de alimentación externa. Consulte el diagrama de cableado de campo DMC-005324 en [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#).

Configuración de salidas analógicas

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 proporciona señales de salida analógica de 4-20 mA que se pueden configurar mediante software para absorción de corriente o fuente de corriente (consulte [Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410](#), DMC-005324).

- El usuario puede configurar la salida analógica 1 (AO1) como una salida de 4-20 mA
- El usuario puede configurar la salida analógica 2 (AO2) como una salida convencional de 4-20 mA: solo módulo de CPU de Tipo 2

Entrada digital

El caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount 3410 proporciona una entrada digital input que se puede usar como entrada de uso general. La entrada digital se debe configurar mediante la pantalla **Tools | Edit (Herramientas | Edición)** → **Compare**

Configuration (Comparar configuración) de MeterLink. DI1Mode se debe configurar como Entrada digital/Entrada de calibración.

Ajustes del conmutador de servidor DHCP

El medidor se puede configurar para actuar como un servidor DHCP. El servidor DHCP se activa/desactiva por medio del conmutador **CPU Module DHCP (DHCP del módulo de CPU)** de la siguiente manera:

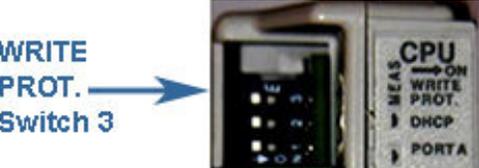
Tabla 3-8: Ajustes del conmutador de servidor DHCP

Conmutador del módulo de CPU	Servidor DHCP desactivado	Servidor DHCP activado
	OFF	ON

Ajustes del conmutador de protección de configuración

Los parámetros de configuración y el firmware del medidor pueden protegerse contra cambios por medio del conmutador **WRITE PROT. (Protección contra escritura)** del módulo de CPU de la siguiente manera:

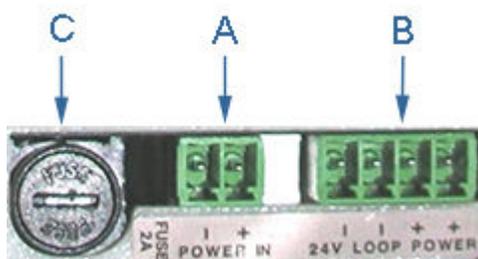
Tabla 3-9: Ajustes del conmutador de protección de configuración

Conmutador del módulo de CPU	Configuración protegida	Configuración desprotegida
	ON (ajustes predeterminado)	OFF

Conexión y fusible de la fuente de alimentación externa

Dentro de la caja de electrónica del transmisor hay un conector para una fuente de alimentación externa proporcionada por el usuario, un fusible de 2 A y una conexión de alimentación de lazo de 24 V para salidas analógicas de medidores ultrasónicos o dispositivos transmisores de temperatura o presión. La corriente está limitada a 88 mA.

Figura 3-20: Conexiones de la fuente de alimentación del módulo de CPU



- A. Conector de entrada de alimentación (alimentación principal)
- B. Alimentación de lazo de 24 V
- C. Fusible de 2 A (utilizado para la entrada de alimentación principal)

3.6 Instalación de precintos de seguridad

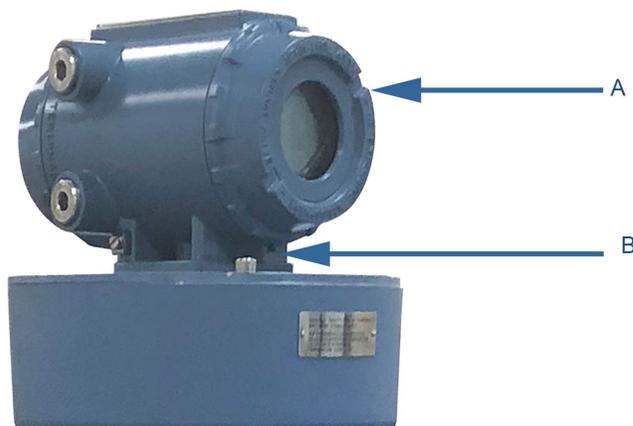
Los precintos de seguridad protegen la integridad de la metrología del medidor y evitan la manipulación de los conjuntos de los transductores. Las siguientes secciones detallan cómo sellar correctamente el caudalímetro ultrasónico de gas Rosemount serie 3410 tras la puesta en marcha. Los alambres de precinto de seguridad están disponibles comercialmente.

Asegúrese de que el conmutador **WRITE PROT. (Protección contra escritura)** del módulo de CPU estén en **ON** antes de sellar la caja.

3.6.1 Precintado de la caja de la electrónica del transmisor

Siga estas instrucciones para instalar los alambres de precinto de seguridad en la caja de electrónica del transmisor.

Figura 3-21: Pestillo de seguridad de la caja de electrónica del transmisor

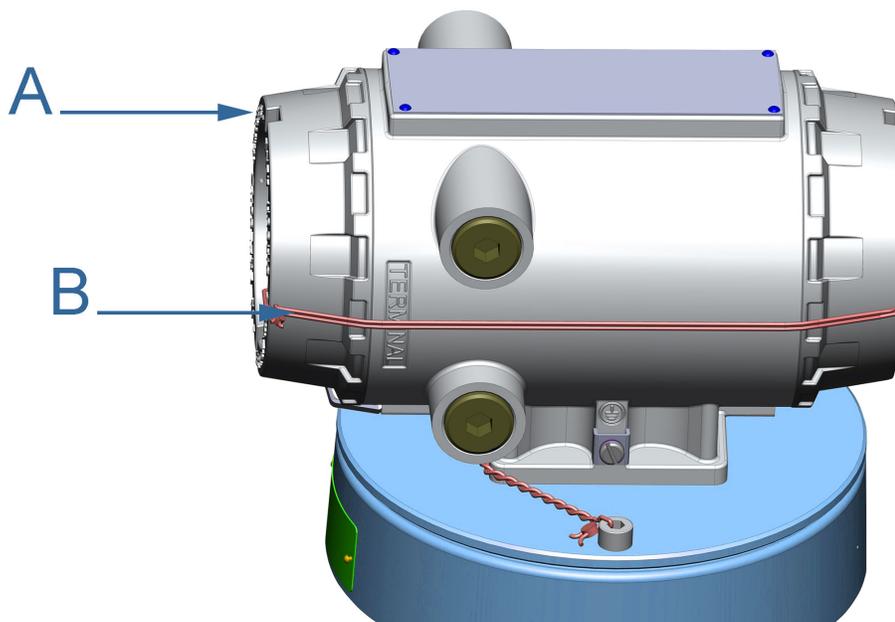


- A. Tapa terminal de la caja de electrónica del transmisor
- B. Pestillo de seguridad

Procedimiento

1. Gire la tapa terminal en sentido horario, cerrando y comprimiendo completamente la junta de la tapa terminal. Instale el pestillo de seguridad de cada tapa terminal utilizando una llave Allen de 3 mm.
2. Pase el alambre de precinto de seguridad a través de uno de los dos orificios de la tapa terminal.
 - a) Elija orificios que minimicen la rotación antihoraria de la tapa terminal cuando el alambre de seguridad esté tenso (diámetro máximo del alambre 0,078 in [2,0 mm]).

Figura 3-22: Precintos de seguridad de la caja de electrónica del transmisor



- A. Tapa terminal de la caja de electrónica del transmisor
B. Precintos de alambre de seguridad

3. Ajuste el alambre de seguridad tensándolo y pasándolo por el precinto de plomo.
4. Prese el precinto de plomo y corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

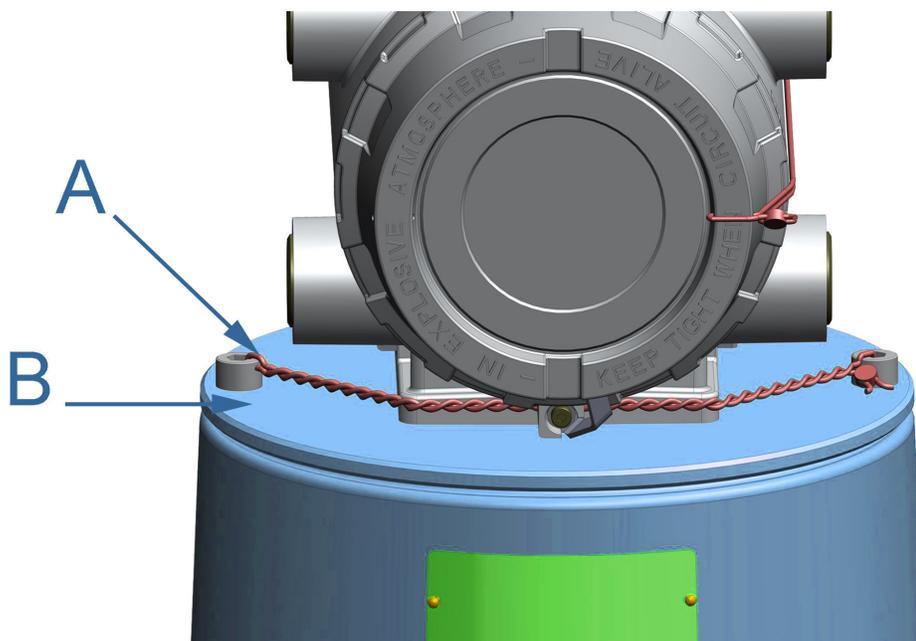
3.6.2 Precintos de seguridad de la caja de la base

Siga estas instrucciones para instalar el alambre de precinto de seguridad en la caja de la base.

Procedimiento

1. Pase el precinto de alambre de seguridad a través del orificio del tornillo de cabeza hueca de la cubierta de la caja de la base (diámetro máximo del alambre: 0,078 in [2,0 mm]).

Figura 3-23: Instalación de precintos de seguridad en la caja de la base



- A. Precintos de alambre de seguridad
- B. Cubierta de la caja de la base

2. Coloque el cable de manera que se evite la rotación en sentido antihorario de los tornillos cuando el alambre del precinto esté tenso.
3. Pase el alambre de seguridad por debajo de la caja de electrónica del transmisor y a través del tornillo de cabeza hueca adyacente. Retuerza el alambre para eliminar toda la holgura y precinte.
4. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

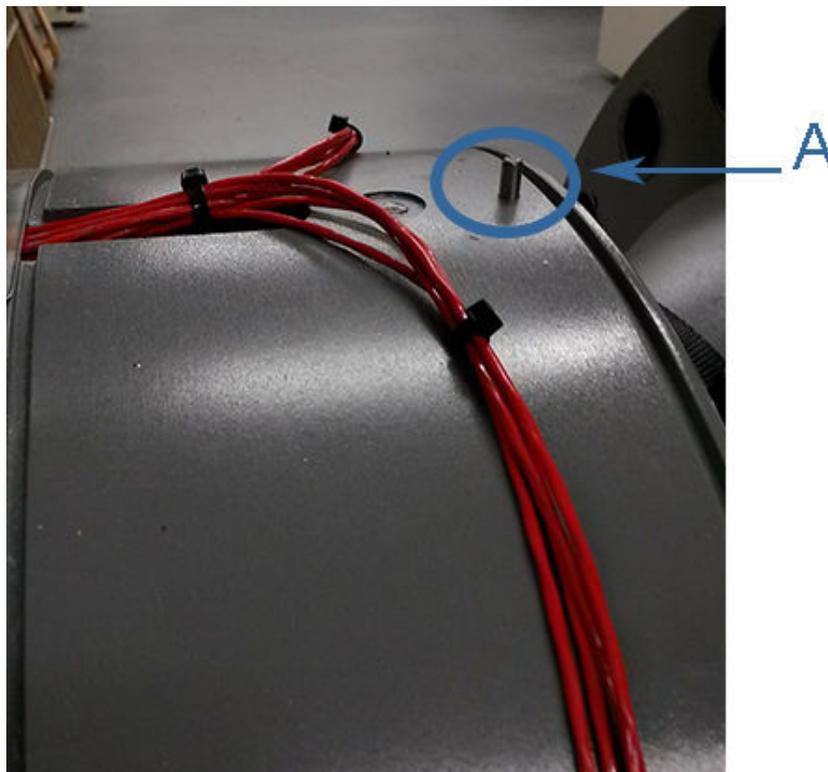
3.6.3 Precinto de seguridad del conjunto de transductor

Los conjuntos de transductores pueden protegerse contra manipulaciones fijando las cubiertas sobre los transductores con precintos de alambre tal como se indica a continuación:

Procedimiento

1. Localice el pasador de la cubierta en el cuerpo del medidor. Este pasador mantendrá sujeta la cubierta correspondiente mientras el lado de acoplamiento se coloca en su lugar.

Figura 3-24: Pasador del pestillo y hendiduras de la cubierta



A. Pasador de la cubierta en el cuerpo del medidor

- Enganche la cubierta adecuada sobre el pasador, asegurándose de que el cableado del transductor quede dentro de la cubierta. Se debe tener cuidado de no pellizcar los cables entre las hendiduras de la cubierta y la cubierta al colocarla en su lugar. Cuando la cubierta esté bien asentada en estas hendiduras, se sostendrá en el pasador para facilitar la fijación de su par de acoplamiento.

Figura 3-25: Cubierta sostenida en el pasador de la cubierta



3. Levante la cubierta de acoplamiento, asegurándose de que el cableado del transductor quede dentro y esté bien ajustado en la hendidura de la cubierta como antes y sujétela en su sitio.
4. Cierre primero los pestillos inferiores de la cubierta y, a continuación, los del lado superior de la cubierta.
5. Pase el cable del precinto de seguridad a través de los orificios situados en el lado de la palanca de cierre del mecanismo y, a continuación, a través del propio mecanismo de precintado. Tire del cable de manera que quede tenso y, a continuación, gire la pestaña tensora hasta que se desprenda.

Figura 3-26: Cierre de la cubierta con precinto de seguridad



6. Compruebe que el precinto está correctamente instalado para evitar que el cierre se levante. Compruebe que el cierre esté bien sujeto y corte el exceso de alambre que sobresalga del precinto.

3.7 Sellado de la unidad

La unidad debe sellarse correctamente después de que las conexiones eléctricas se hayan probado de acuerdo con el programa de prácticas recomendadas del cliente. Algunas áreas requieren una prueba de aceptación presenciada del sistema instalado y requieren que el medidor funcione durante un período de tiempo predeterminado (aproximadamente de una a dos semanas) antes de sellar la unidad. Esto da tiempo para verificar que todas las conexiones eléctricas sean correctas, que el medidor mida con exactitud el caudal y que cumpla con los requisitos de instalación del cliente. Consulte [Arranque para sistemas que utilicen un conducto a prueba de explosiones](#) y [Arranque para sistemas que utilicen cable ignífugo](#).

4 Configuración

Una vez finalizadas la instalación mecánica y la eléctrica, siga el procedimiento siguiente para instalar MeterLink™ a fin de establecer conexión con el medidor para realizar la configuración final y verificar el rendimiento del medidor.

4.1 Configuración de MeterLink™

Procedimiento

1. Siga las instrucciones de [MeterLink™ Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual](#) para configurar las comunicaciones del software con el medidor.
2. Seleccione **File (Archivo)** → **Program Settings (Configuración del programa)** y personalice las preferencias del usuario (por ejemplo, User name [Nombre de usuario], Company name [Nombre de la empresa], Display units [Unidades de visualización], Liquid Meter volume units [Unidades de volumen del medidor de líquidos] y otros ajustes de la interfaz).
3. Conéctese al medidor. Si el medidor no aparece en la lista, seleccione **Edit Meter Directory (Editar directorio de medidores)** y configure las propiedades de las conexiones.
4. Guarde el archivo de configuración del medidor, recopile un registro de mantenimiento y formas de onda para documentar la configuración inicial del medidor.
5. Ejecute Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo).

4.2 Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo)

Procedimiento

1. Utilice el Field Setup Wizard-Startup (Asistente de configuración en el campo-Inicio) en MeterLink™ para seleccionar las casillas de verificación que permiten la configuración adecuada del medidor (Temperature [Temperatura], Pressure [Presión], Meter Corrections [Correcciones del medidor], Gas Chromatograph Setup [Configuración del cromatógrafo de gases], Continuous Flow Analysis [Análisis de flujo continuo] y View local display setup [Ver la configuración de la pantalla local]). Las selecciones que realice en esta página afectarán a otras selecciones de configuración.
2. Seleccione **Next (Siguiente)** para continuar con General setup (Configuración general).
3. Utilice General setup (Configuración general) para configurar las unidades de volumen del sistema de unidades del medidor (unidades tradicionales de los Estados Unidos o métricas), el tiempo de caudal, el corte por bajo caudal, la hora de contrato, permitir la alarma de flujo inverso, configurar la hora del medidor y comentarios en el bloc de notas.

Nota

El sistema de unidades del medidor configurado en la página General afecta a las unidades para los elementos opcionales de la pantalla local.

4. Seleccione **Next (Siguiente)** para pasar a la página Frequency/Digital Outputs (Salidas de frecuencia/digital).

5. Establezca las fuentes de salidas de frecuencia/digitales para una salida de frecuencia o un estado digital.
 - a) Seleccione el origen para cada salida de frecuencia/digital y seleccione el modo de excitación deseado. Las opciones de modo son Open Collector (Colector abierto), que requiere una tensión de excitación externa y una resistencia pull-up o el modo TTL, que tiene como salida una señal de 0-5 V CC.
 - b) Seleccione **Next (Siguiete)** para pasar a la página Frequency Outputs (Salidas de frecuencia).

6. **Nota**

Las salidas de frecuencia 1 y las salidas digitales 1 están emparejadas. Eso significa que las salidas digitales 1 notificarán el estado del parámetro de las salidas de frecuencia 1. Del mismo modo, las salidas de frecuencia 2 y las salidas digitales 2 están emparejadas. Además, cada salida de frecuencia tiene una fase de salida A y B.

Configure el contenido de la salida de frecuencia 1 y de la salida de frecuencia 2, la dirección del caudal, la fase del canal B, la salida de frecuencia máxima (Hercios) y el caudal volumétrico de fondo de escala.

7. Seleccione **Next (Siguiete)** para pasar a Meter Digital Outputs (Salidas digitales del medidor).
8. Seleccione los parámetros de Meter Digital Output (Salida digital del medidor) para la salida digital 1A, la salida digital 1B, la salida digital 2A y la salida digital 2B en función de la validez de la frecuencia o la dirección del flujo.

Si la salida del medidor ultrasónico está invertida respecto a lo que espera un computador de caudal, seleccione **Inverted Operation (Funcionamiento invertido)**. Esto cambia la salida digital del valor HIGH para la condición TRUE para que se genere el valor LOW para la condición TRUE.
9. Seleccione **Next (Siguiete)** para pasar a Analog Outputs (Salidas analógicas).
10. Configure las salidas analógicas.

Las salidas analógicas pueden basarse en el flujo volumétrico sin corregir, el flujo volumétrico corregido, la velocidad media de flujo, la velocidad media de sonido, el caudal energético o el caudal másico. La dirección del flujo (directa, inversa o absoluta) y el caudal volumétrico de fondo de escala utilizado con la salida (20 mA como máximo) también se pueden configurar.

Los parámetros de acción de alarma determinan el estado en el que se activará la salida durante una condición de alarma (Alta 20 mA, Baja 4 mA, Mantener el último valor, Muy baja 3,5, Muy alta 20,5 mA o Ninguna).
11. Seleccione **Next (Siguiete)** para pasar a la página Meter Corrections (Correcciones del medidor).
12. La página Meter Corrections se utiliza para definir los parámetros para la corrección de la expansión por presión y temperatura del diámetro interno del medidor si se activa. Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la página Temperature and Pressure (Temperatura y presión).
13. Establezca el escalamiento de temperatura y presión para las entradas analógicas, introduzca valores fijos y establezca los límites de alarma tanto para la temperatura como para la presión. Las opciones que se pueden seleccionar para el límite de alarma son Hold Last output value (Mantener el último valor de salida) o Use fixed value (Usar valor fijo).
14. Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la página Gas Chromatograph Setup (Configuración del cromatógrafo de gases).

15. Seleccione los siguientes ajustes para configurar el dispositivo USM como maestro Modbus para sondear un cromatógrafo de gases. Consulte [Conexiones serie](#) para configurar el puerto como de solo lectura.
 - **Port** (Puerto): seleccione el puerto que se conectará al GC. Mientras el puerto esté configurado para las comunicaciones con un GC, no actuará como dispositivo esclavo Modbus para las comunicaciones desde MeterLink™ o un sistema SCADA. USM también puede sondear un cromatógrafo de gases utilizando Modbus TCP/IP. Seleccione la opción Ethernet en Port.
 - **GC protocol** (Protocolo de GC): seleccione el protocolo para el que esté configurado el GC. El medidor ultrasónico de gas Rosemount utiliza 7 bits de datos, paridad par, y 1 bit de parada para Modbus ASCII y 8 bits de datos, sin paridad, y 1 bit de parada para Modbus RTU. Esta opción únicamente estará activa cuando se seleccione un puerto serie.
 - **GC baud rate** (Velocidad de transmisión del GC): seleccione la velocidad de transmisión para la que está configurado el GC. Esta opción únicamente estará activa cuando se seleccione un puerto serie.
 - **GC comms address** (Dirección de com. del GC): indique el ID de Modbus del GC.
 - **GC IP address** (Dirección IP del GC): indique la dirección IP del GC. Esta opción únicamente está activa cuando se selecciona Port como Ethernet.
 - **GC TCP/IP port number** (Número de puerto TCP/IP del GC): indique el número de puerto Modbus TCP/IP del GC. Esta opción únicamente está activa cuando se selecciona Port como Ethernet.
 - **GC stream number** (Número de flujo del GC): indique el número de flujo de la composición de gas que el medidor ultrasónico de gas leerá.
 - **GC heating value units** (Unidades de poder calorífico del GC): seleccione las unidades para las que se ha configurado el poder calorífico en el GC.
 - **Use which gas composition on GC alarm** (Composición del gas a usar en caso de alarma de GC): seleccione la composición del gas que utilizará el medidor ultrasónico de gas Rosemount si se produce una alarma en el GC. Si se selecciona Fixed (Fija), el medidor comenzará a utilizar la composición de gas fija almacenada en el medidor. Si se selecciona Last Good Value (Último valor bueno), el medidor utilizará la última composición de gas obtenida del GC antes de que el GC empezase a notificar alarmas.
16. Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la página Gas Chromatograph Data (Datos del cromatógrafo de gases).
17. Configure los índices de componentes y la relación C6+. Esta página está disponible para los medidores ultrasónicos de gas y se muestra solo si se ha seleccionado la casilla de verificación **View Gas Chromatograph (Ver cromatógrafo de gases)** en la página Startup (Inicio) y si se ha visualizado anteriormente la página Gas Chromatograph Setup (Configuración del cromatógrafo de gases).
18. Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la página AGA8.
19. Configure las propiedades necesarias para los cálculos de AGA8.

Esta página solo se muestra para los medidores ultrasónicos de gas si tanto la temperatura como la presión se establecen en configuradas en Live Analog (Analógica en tiempo real), Fixed (Fija) y se selecciona Base condition correction (Corrección de la condición básica) en la página Startup (Inicio). Los parámetros de configuración incluyen:

 - Cálculos realizados internamente (por el medidor) o externamente

- AGA8 method (Método AGA8): Gross Method 1 (Método global 1), Gross method 2 (Método global 2), Detail Method (Método detallado) o GERG-2008
 - GC composition source (Fuente de composición del GC): Fixed (Fija), Live GC (GC en tiempo real)
 - Temperatura y presión básicas
 - Gravedad específica: temperatura y presión de referencia
 - Poder calorífico bruto volumétrico y temperatura de referencia
 - Temperatura y presión de referencia de densidad molar
 - Densidad de la masa del flujo, compresibilidad del flujo y compresibilidad básica
 - Entradas de composición de gas: componentes y porcentaje molar
20. Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la página Continuous Flow Analysis (Análisis de flujo continuo) si se ha seleccionado View Continuous Flow Analysis setup (Ver la configuración de análisis de flujo continuo) en la página Startup (Inicio).
21. Configurar el análisis de flujo continuo (opcional). Esta página solo se muestra para los medidores ultrasónicos de gas si tanto la temperatura como la presión se establecen en configuradas en Live Analog (Analógica en tiempo real), Fixed (Fija) y se selecciona Base condition correction (Corrección de la condición básica) en la página Startup (Inicio). Los parámetros de configuración incluyen:
- a) Habilitar SOS comparison (Comparación de SOS) (requiere el método detallado AGA 8 o GERG-2008).
 - b) Habilitar Liquid detection (Detección de líquidos) y Profile factor limit (Límite de factor de perfil).
 - c) Habilitar Blockage (Bloqueo). Introducir el porcentaje para Symmetry (Simetría), Cross-flow (Flujo cruzado), Chords A to H turbulence (Turbulencia de las cuerdas A a D / A a H).
 - d) Habilitar Internal bore buildup (Acumulación en el orificio interno).
 - e) Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la página Alarm Limits (Límites de alarma).
22. Configure los límites de alarma para análisis de flujo, flujo inverso:
- a) Establezca límites de caudal inferiores y superiores para las alarmas de análisis de flujo.
 - b) Habilite/inhabilite la alarma de flujo inverso.
 - c) Establezca el límite de volumen y el límite de caudal para la alarma de flujo inverso.
 - d) Haga clic en **Next (Siguiete)** para pasar a la configuración de **Local Display (Pantalla local)**, si se ha seleccionado View local display (Ver pantalla local) en la página Startup (Inicio).
23. Configure los parámetros de la pantalla local.
24. Utilice la flecha desplegable del cuadro de lista Display Items (Elementos de visualización) y seleccione o modifique los parámetros que se mostrarán, y especifique los datos adecuados para Display items (Elementos de visualización), Display units (Unidades de visualización) y Scroll delay (Retardo de desplazamiento).

4.2.1 Elementos de visualización

A continuación se muestran las etiquetas y descripciones de la pantalla local:

Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local

Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local	
QFLOW: Caudal volumétrico sin corregir	
	<ul style="list-style-type: none"> • ACF: Pies cúbicos reales • ACM: Metros cúbicos reales • MACF: Mil pies cúbicos reales • MACM: Mil metros cúbicos reales
TDYVL: Volumen sin corregir directo del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> • +ACF: Pies cúbicos reales • +ACM: Metros cúbicos reales • +MACF: Mil pies cúbicos reales • +MACM: Mil metros cúbicos reales
TDYVL: Volumen sin corregir inverso del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> • -ACF: Pies cúbicos reales • -ACM: Metros cúbicos reales • -MACF: Mil pies cúbicos reales • -MACM: Mil metros cúbicos reales
YSTVL: Volumen sin corregir directo del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> • +ACF: Pies cúbicos reales • +ACM: Metros cúbicos reales • +MACF: Mil pies cúbicos reales • +MACM: Mil metros cúbicos reales
YSTVL: Volumen sin corregir inverso del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> • -ACF: Pies cúbicos reales • -ACM: Metros cúbicos reales • -MACF: Mil pies cúbicos reales
TOTVL: Volumen sin corregir directo	
	<ul style="list-style-type: none"> • +ACF: Pies cúbicos reales • +ACM: Metros cúbicos reales • +MACF: Mil pies cúbicos reales • +MACM: Mil metros cúbicos reales
TOTVL: Volumen sin corregir inverso	

Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local (continuación)

Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local	
	<ul style="list-style-type: none"> -ACF: Pies cúbicos reales -ACM: Metros cúbicos reales -MACF: Mil pies cúbicos reales -MACM: Mil metros cúbicos reales
QBASE: Caudal volumétrico corregido	
	<ul style="list-style-type: none"> SCF: Pies cúbicos estándar SCM: Metros cúbicos estándar MSCF: Mil pies cúbicos estándar MSCM: Mil metros cúbicos estándar
TDYVL: Volumen corregido directo del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> +SCF: Pies cúbicos estándar +SCM: Metros cúbicos estándar +MSCF: Mil pies cúbicos estándar +MSCM: Mil metros cúbicos estándar
TDYVL: Volumen corregido inverso del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> -SCF: Pies cúbicos estándar -SCM: Metros cúbicos estándar -MSCF: Mil pies cúbicos estándar -MSCM: Mil metros cúbicos estándar
YSTVL: Volumen corregido directo del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> +SCF: Pies cúbicos estándar +SCM: Metros cúbicos estándar +MSCF: Mil pies cúbicos estándar +MSCM: Mil metros cúbicos estándar
YSTVL: Volumen corregido inverso del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> -SCF: Pies cúbicos estándar -SCM: Metros cúbicos estándar -MSCF: Mil pies cúbicos estándar -MSCM: Mil metros cúbicos estándar
TOTVL: Volumen corregido directo	
	<ul style="list-style-type: none"> +SCF: Pies cúbicos estándar +SCM: Metros cúbicos estándar +MSCF: Mil pies cúbicos estándar +MSCM: Mil metros cúbicos estándar
TOTVL: Volumen corregido inverso	

Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local (continuación)

Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local	
	<ul style="list-style-type: none"> -SCF: Pies cúbicos estándar -SCM: Metros cúbicos estándar -MSCF: Mil pies cúbicos estándar -MSCM: Mil metros cúbicos estándar
VEL: Velocidad promedio del flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> Ft/S: Pies por segundo M/S: Metros por segundo
SOS: Velocidad promedio del sonido	
	<ul style="list-style-type: none"> Ft/S: Pies por segundo M/S: Metros por segundo
TEMP: Temperatura en condiciones de flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> DEGF: Grados Fahrenheit DEGC: Grados Celsius
PRESS: Presión en condiciones de flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> PSI: Libra por pulgada cuadrada MPA: Megapascales
FRQ1A: Canal de frecuencia 1A	
	<ul style="list-style-type: none"> HZ: Hercios
FRQ1B: Canal de frecuencia 1B	
	<ul style="list-style-type: none"> HZ: Hercios
KFCT1: Factor K de frecuencia 1	
	<ul style="list-style-type: none"> CF: Pies cúbicos CM: Metros cúbicos MCF: Mil pies cúbicos MCM: Mil metros cúbicos
FRQ2A: Canal de frecuencia 2A	
	<ul style="list-style-type: none"> HZ: Hercios
FRQ2B: Canal de frecuencia 2B	
	<ul style="list-style-type: none"> HZ: Hercios
KFCT2: Factor K de frecuencia 2	
	<ul style="list-style-type: none"> CF: Pies cúbicos CM: Metros cúbicos MCF: Mil pies cúbicos MCM: Mil metros cúbicos

Tabla 4-1: Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local (continuación)

Etiquetas, descripciones y unidades válidas de la pantalla local	
AO1: Salida analógica 1 corriente	
	• MA: Miliamperios
AO2: Salida analógica 2 corriente	
	• MA: Miliamperios

Nota

Al conectarse a un medidor con la opción de pantalla local, la dirección de flujo inversa se indica con un signo menos (negativo) antes de los valores mostrados en la pantalla local.

4.2.2 Unidades de visualización

Las unidades de volumen del medidor que se muestran son unidades métricas o tradicionales de los Estados Unidos. Para modificar las unidades de visualización, configure el sistema de unidades del medidor en **Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo)** → **General Page (página General)**.

- Las opciones de unidades de volumen tradicionales de los Estados Unidos son:
 - Pies cúbicos
 - Mil pies cúbicos
- Las opciones de unidades de volumen métricas son:
 - Metros cúbicos
- Las unidades de visualización precedidas por un signo más o menos indican la dirección de caudal directa o inversa.
- Las unidades de tiempo de caudal de la pantalla local se pueden modificar seleccionando la flecha desplegable y haciendo clic en la unidad de tiempo en el cuadro de lista.
- Las opciones de unidades de caudal válidas son:
 - segundo
 - hora
 - día

4.2.3 Retardo de desplazamiento

El retardo de desplazamiento es el intervalo de tiempo para que los elementos de visualización seleccionados se muestren en la pantalla local.

El ajuste de retardo de desplazamiento predeterminado es de cinco segundos. Haga clic en la flecha **arriba** o **abajo** del cuadro de selección numérica para aumentar o reducir el tiempo durante el que se muestra un elemento.

Procedimiento

1. Seleccione **Finish (Finalizar)** para escribir los valores de configuración en el medidor.
2. Guarde el archivo de configuración del medidor, recopile un registro de mantenimiento y formas de onda para documentar la configuración final.

4.3 Precintos de seguridad para el medidor

Para garantizar la integridad de la metrología del medidor y evitar la manipulación de la electrónica del transmisor y de los conjuntos de transductores, instale pestillos de seguridad en las tapas finales. También, si es necesario, instale alambres de seguridad en las tapas finales del alojamiento de la electrónica del transmisor y en los tornillos de cabeza hexagonal del soporte/la cubierta.

Consulte [Instalación de precintos de seguridad](#) e [Sellado de la unidad](#).

4.4 Configuración de la seguridad de los usuarios y la red

A partir del firmware v1.60 de Rosemount serie 3410, el medidor debe autenticar a cualquier usuario que realice una conexión con el medidor mediante **MeterLink**. **MeterLink** solicitará un nombre de usuario y una contraseña que el medidor autenticará para poder establecer una conexión correcta. Aunque la contraseña predeterminada es única para cada medidor, se recomienda cambiarla al arrancar el medidor. Para mayor seguridad, el nombre de usuario predeterminado, administrator, también se puede cambiar.

Consulte Manage Users en Rosemount 3410 Series Gas Ultrasonic Flow Meters: Operations Manual (00809-0800-3104) para obtener más detalles sobre la configuración de usuarios, los tipos de usuario y las contraseñas en el cuadro de diálogo **Meter (Medidor)** → **Manage Users (Administrar usuarios)** de **MeterLink**.

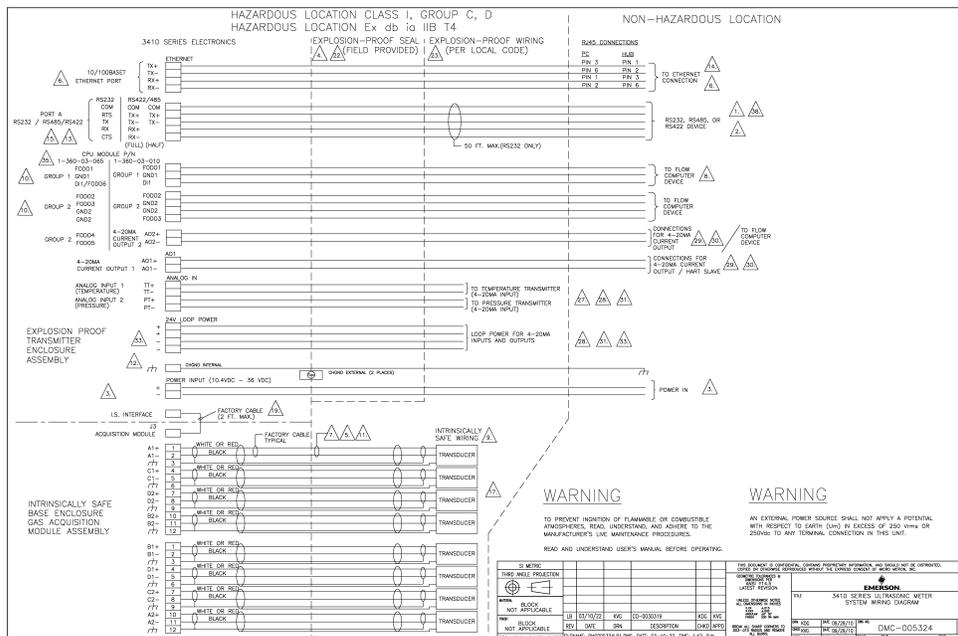
Si la electrónica de la serie 3410 va a conectarse a una red, lea las recomendaciones de seguridad que se encuentran en el apartado Cybersecurity and network communications de Rosemount 3410 Series Gas Ultrasonic Flow Meters: Operations Manual (00809-0800-3104).

A Planos de ingeniería

A.1 Planos de ingeniería de Rosemount serie 3410

Este apéndice contiene los siguientes planos de ingeniería del medidor ultrasónico.

DMC-005324	Diagrama de cableado del sistema de los caudalímetros ultrasónicos de gas de la serie 3410
------------	--



B Licencias de código abierto

B.1 Lista de códigos fuente para archivos ejecutables

Para obtener una copia del código fuente cubierto por las licencias de código abierto indicadas en este apéndice, póngase en contacto con flow.support@emerson.com.

B.1.1 Licencia Pública General de GNU

Para obtener más detalles sobre la GPL de GNU (Licencia Pública General de GNU), siga este enlace:

www.gnu.org

Micro Motion, Inc. utiliza la versión 2 de GPL.

www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html

La versión actual de la GPL de GNU es la 3.

www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html

Consulte la Licencia GPL en las siguientes páginas.

Licencia Pública General (GPL) de GNU

Versión 2, junio de 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 EE. UU.

Se permite a todo el mundo copiar y distribuir copias literales de este documento de licencia, pero no está permitido modificarlo.

Preámbulo

Las licencias que cubren la mayor parte del software están diseñadas para quitarle a usted la libertad de compartirlo y modificarlo. Por el contrario, la Licencia Pública General de GNU pretende garantizarle la libertad de compartir y modificar software libre, para asegurar que el software es libre para todos sus usuarios. Esta Licencia Pública General se aplica a la mayor parte del software de la Free Software Foundation y a cualquier otro programa si sus autores se comprometen a utilizarla. (Existe otro software de la Free Software Foundation que está cubierto por la Licencia Pública General de GNU para Bibliotecas). Si quiere, también puede aplicarla a sus propios programas.

Cuando hablamos de software libre, estamos refiriéndonos a libertad, no a precio. Nuestras Licencias Públicas Generales están diseñadas para asegurarnos de que tenga la libertad de distribuir copias de software libre (y cobrar por ese servicio si quiere), de que reciba el código fuente o que pueda conseguirlo si lo quiere, de que pueda modificar el software o usar fragmentos de él en nuevos programas libres, y de que sepa que puede hacer todas estas cosas.

Para proteger sus derechos necesitamos algunas restricciones que prohíban a cualquiera negarle a usted estos derechos o pedirle que renuncie a ellos. Estas restricciones se traducen en ciertas obligaciones que le afectan si distribuye copias del software, o si lo modifica.

Por ejemplo, si distribuye copias de uno de estos programas, sea gratuitamente, o a cambio de una contraprestación, debe dar a los receptores todos los derechos que tiene. Debe asegurarse de que ellos también reciban, o puedan obtener, el código fuente. Y debe mostrarles estas condiciones de forma que conozcan sus derechos.

Protegemos sus derechos con la combinación de dos medidas: (1) Ponemos el software bajo copyright y (2) le ofrecemos esta licencia, que le da permiso legal para copiar, distribuir y/o modificar el software.

También, para la protección de cada autor y la nuestra propia, queremos asegurarnos de que todo el mundo comprenda que no se proporciona ninguna garantía para este software libre. Si cualquiera modifica el software y esta a su vez lo distribuye, queremos que sus receptores sepan que lo tienen no es el original, de forma que cualquier problema introducido por otros no afecte a la reputación de los autores originales.

Por último, cualquier programa libre está constantemente amenazado por patentes sobre el software. Queremos evitar el peligro de que los redistribuidores de un programa libre obtengan patentes por su cuenta, convirtiendo de facto el programa en propio. Para evitarlo, hemos dejado claro que la cualquier patente se debe pedir para el uso libre de cualquiera, o no se debe pedir.

Los términos y las condiciones exactos para la copia, distribución y modificación se exponen a continuación.

TÉRMINOS Y CONDICIONES PARA LA COPIA, DISTRIBUCIÓN Y MODIFICACIÓN

0. Esta Licencia se aplica a cualquier programa u otro tipo de trabajo que contenga una nota colocada por el titular del copyright en la que se indique que se puede distribuir conforme a los términos de esta Licencia Pública General. En adelante, "Programa" se referirá a cualquier programa o trabajo que cumpla esa condición y "trabajo basado en el Programa" se referirá al Programa o a cualquier trabajo derivado de él según la ley de copyright; es decir, un trabajo que contenga el programa o parte de él, ya sea en forma literal o con modificaciones y/o traducido a otro idioma. Por lo tanto, la traducción está incluida sin limitaciones en el término "modificación". Para referirnos a cada licenciatario, utilizamos el término "usted".

Cualquier otra actividad que no sea la copia, distribución o modificación no está cubierta por esta Licencia: está fuera de su ámbito. El acto de ejecutar el Programa no está restringido, y los resultados del Programa están cubiertos únicamente si sus contenidos constituyen un trabajo basado en el Programa (independientemente de si se ha producido mediante la ejecución del programa). El que esto se cumpla depende de lo que haga el Programa.

1. Usted puede copiar y distribuir copias literales del código fuente del Programa, según lo haya recibido, en cualquier medio, siempre que publique de forma adecuada y bien visible en cada copia un aviso de copyright adecuado y una renuncia de garantía, mantenga intactos todos los avisos que se refieran a esta Licencia y a la ausencia de garantía, y proporcione a cualquier otro receptor del programa una copia de esta Licencia junto con el Programa.

Puede cobrar un precio por el acto físico de transferir una copia, y puede, según su libre albedrío, ofrecer garantía a cambio de unos honorarios.

2. Puede modificar su copia o copias del Programa o de cualquier parte de él, formando de esta manera un trabajo basado en el Programa, y copiar y distribuir esa modificación o trabajo conforme los términos del apartado 1 anterior, siempre que además cumpla las siguientes condiciones:

a) Deberá asegurarse que los archivos modificados incorporen avisos destacados que indiquen que ha modificado los archivos, así como la fecha de dicha modificación.

b) Deberá asegurarse de que cualquier trabajo que distribuya o publique, que pudiera en su totalidad o en parte contener o haber sido derivado del Programa o de cualquier parte

de este, sea licenciado en su totalidad y sin cargo alguno a terceros que lo requieran bajo los términos de esta Licencia.

c) Si el Programa modificado lee normalmente comandos interactivamente cuando se ejecuta, deberá asegurarse de que, cuando se ponga en marcha su ejecución para dicha utilización interactiva de la forma más común, imprima o muestre un anuncio que incluya un aviso correspondiente relativo a los derechos de copyright y una clarificación de la falta de garantía (o, de lo contrario, que indique que se proporciona dicha garantía) y que confirme que los usuarios pueden redistribuir el Programa bajo estas condiciones, e informe al usuario sobre cómo visualizar una copia de esta Licencia. (Excepción: si el Programa es de por sí interactivo pero no imprime normalmente dicho anuncio, tampoco se requerirá que su trabajo basado en el Programa lo imprima).

Estos requisitos son de aplicación al trabajo modificado en su totalidad. Si hubiera secciones identificables de dicho trabajo no derivadas del Programa y que pudieran considerarse trabajos razonablemente independientes, entonces esta Licencia, así como sus términos, no serían de aplicación a dichas secciones cuando las distribuya como trabajos independientes. No obstante, cuando distribuya las mismas secciones como parte de un trabajo completo mayor basado en el Programa, la distribución del trabajo completo deberá realizarse conforme a los términos de esta Licencia, cuyos permisos con respecto a otras licencias se ampliarán a la totalidad del trabajo completo y por lo tanto a cada una de las partes del trabajo, independientemente de quién lo haya escrito.

Por todo esto, no es el propósito de esta sección reclamar derechos o disputar sus derechos a trabajos escritos enteramente por el titular de esta Licencia, sino ejercitar el derecho a controlar la distribución de trabajos derivados o colectivos basados en el Programa.

Además, la simple agregación de otro trabajo no basado en el Programa a este (o con un trabajo basado en el Programa) en un volumen de un medio de almacenamiento o distribución no somete al otro trabajo al alcance de esta Licencia.

3. Podrá copiar o distribuir el Programa (o un trabajo basado en él, conforme a la Sección 2) en código objeto o formato ejecutable conforme a las condiciones de las Secciones 1 y 2 anteriores, siempre que observe asimismo una de las condiciones siguientes:

a) Que lo acompañe con el correspondiente código completo legible por máquina, que deberá distribuirse conforme a las condiciones de las Secciones 1 y 2 anteriores en un medio normalmente utilizado para intercambios de software; o

b) Que lo acompañe con una oferta por escrito, válida al menos durante tres años, de facilitar terceros, a un precio no superior al coste de realizar la distribución física del código, una copia completa legible por máquina del correspondiente código fuente, a distribuir conforme a las condiciones de las Secciones 1 y 2 anteriores en un medio normalmente utilizado para intercambios de software; o

c) Que lo acompañe con la información que haya recibido con relación a la oferta de distribución del código fuente. (Esta alternativa solo se permite para la distribución no comercial y solo si se recibió el programa en forma de código objeto o ejecutable con dicha oferta, de acuerdo con la Subsección b anterior).

El código fuente de un trabajo significa la forma preferida del trabajo para la realización de modificaciones de dicho trabajo. Para un trabajo ejecutable, el código fuente completo significa todo el código fuente para todos los módulos que contiene, más cualesquiera archivos de definición de interfaz asociados, más los scripts que se utilicen para controlar la compilación y ejecución del ejecutable. Sin embargo, como excepción especial, no es necesario que el código fuente distribuido incluya nada que se distribuya normalmente (en formato fuente o binario) con los componentes principales (compilador, kernel, etc.) del sistema operativo en el que se ejecuta el ejecutable, a menos que el propio componente acompañe al ejecutable.

Si llegase a realizarse una distribución de código objeto o ejecutable ofreciendo acceso a copiar de un lugar designado, el ofrecimiento de acceso equivalente a copiar el código fuente del mismo lugar contará como una distribución del código fuente, incluso cuando las terceras partes no tengan que copiar el código fuente juntamente con el código objeto.

4. No podrá copiar, modificar, sublicenciar ni distribuir el Programa salvo en la forma en que esta Licencia expresamente lo permita. Cualquier otro intento de copia, modificación, sublicencia o distribución del Programa será nula y dará fin de forma automática a sus derechos conforme a esta Licencia. Sin embargo, las licencias correspondientes a terceros que hubieran podido recibir copias o derechos de usted conforme a esta Licencia no quedarán canceladas siempre que dichas partes cumplan sus condiciones.

5. No tiene obligación alguna de aceptar esta Licencia, ya que no la ha firmado. Sin embargo, nada más le concede permiso de modificación o distribución del Programa o sus trabajos derivados. Estas acciones quedarán prohibidas por la ley si decidiera no aceptar esta Licencia. Por lo tanto, mediante la modificación o distribución del Programa (o de cualquier trabajo basado en él) indicará su aceptación de esta Licencia y de sus términos y condiciones para la copia, distribución o modificación del Programa o de los trabajos basados en él.

6. Cada vez que usted redistribuye el Programa (o cualquier trabajo basado en él), el destinatario recibe automáticamente una Licencia del titular original para copiar, distribuir o modificar el Programa conforme a estos términos y condiciones. No podrá imponer restricción adicional alguna sobre el ejercicio, por parte del destinatario, de los derechos que aquí se conceden. No tendrá responsabilidad alguna en lo que atañe a asegurar el cumplimiento por parte de terceros de las condiciones a la que está sujeta esta Licencia.

7. Si, a consecuencia de una sentencia judicial o acusación de infracción de derechos de patente o por cualquier otra razón (no limitada a cuestiones de patente), se le impusiera condición alguna (por sentencia judicial, acuerdo o cualquier otra vía) que estuviera en contradicción con las condiciones de esta Licencia, dicha condición no podrá constituir excusa en lo que atañe a la obligación de observar las condiciones de esta Licencia. Si no pudiera efectuar distribuciones de forma que satisfaga simultáneamente sus obligaciones conforme a los términos de esta Licencia y cualesquiera otras obligaciones que le pudieran corresponder, la consecuencia de dichas circunstancias es que no podrá distribuir el Programa en absoluto. Por ejemplo, si una patente no permite la redistribución libre de derechos de autor del Programa por parte de todos aquellos que reciban copias directa o indirectamente a través de usted, entonces la única forma en que podría satisfacer tanto esa condición como las condiciones de esta Licencia sería abstenerse por completo de distribuir el Programa.

Si cualquier parte de esta sección llegara a ser declarada no válida o no ejecutable bajo cualquier circunstancia determinada, el resto de la sección seguirá siendo de aplicación y la sección completa seguirá siendo igualmente aplicable en otras circunstancias.

No es el propósito de este apartado inducirle a infringir ninguna reivindicación de patente ni de ningún otro derecho de propiedad o impugnar la validez de ninguna de dichas reivindicaciones. Este apartado tiene el único propósito de proteger la integridad del sistema de distribución de software libre, que se realiza mediante prácticas de licencia pública. Mucha gente ha hecho aportaciones generosas a la gran variedad de software distribuido mediante ese sistema con la confianza de que el sistema se aplique de forma coherente. Será el autor/donante quien decida si quiere distribuir software mediante cualquier otro sistema y un licenciatario no puede imponer esa elección.

Este apartado pretende dejar completamente claro lo que se considera que es una consecuencia del resto de esta Licencia.

8. Si la distribución y/o uso del Programa están restringidos en ciertos países, ya sea por patentes o por interfaces bajo copyright, el titular del copyright que coloca este Programa bajo esta Licencia puede añadir una limitación explícita de distribución geográfica que excluya esos países, de forma que la distribución se permita solo en o entre los países

no excluidos de esta manera. En ese caso, esta Licencia incorporará la limitación como si estuviese escrita en el cuerpo de esta Licencia.

9. La Free Software Foundation puede publicar versiones revisadas y/o nuevas de la Licencia Pública General de vez en cuando. Estas versiones nuevas serán similares en esencia a la presente versión, pero pueden ser diferentes en algunos detalles para considerar nuevos problemas o situaciones.

Cada versión recibe un número de versión que la distingue de otras. Si el Programa especifica un número de versión de esta Licencia que se refiere a ella y a "cualquier versión posterior", tiene la opción de seguir los términos y condiciones, bien de esa versión, bien de cualquier versión posterior publicada por la Free Software Foundation. Si el Programa no especifica un número de versión de esta Licencia, puede escoger cualquier versión publicada por la Free Software Foundation.

10. Si quiere incorporar partes del Programa en otros programas libres cuyas condiciones de distribución sean diferentes, escriba al autor para pedirle permiso. Si el software tiene copyright de la Free Software Foundation, escriba a la Free Software Foundation: algunas veces hacemos excepciones en estos casos. Nuestra decisión estará guiada por el doble objetivo de preservar la libertad de todos los derivados de nuestro software libre y promover que se comparta y reutilice el software en general.

AUSENCIA DE GARANTÍA

11. COMO LA LICENCIA DEL PROGRAMA SE CONCEDE SIN CARGO ALGUNO, NO SE OFRECE NINGUNA GARANTÍA SOBRE EL PROGRAMA, EN LA MEDIDA EN QUE LO PERMITA LA LEGISLACIÓN VIGENTE. EXCEPTO CUANDO SE INDIQUE LO CONTRARIO POR ESCRITO, LOS TITULARES DEL COPYRIGHT Y/O OTRAS PARTES PROPORCIONAN EL PROGRAMA "TAL CUAL", SIN GARANTÍAS DE NINGÚN TIPO, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. USTED CORRE CON TODO EL RIESGO RELACIONADO CON LA CALIDAD Y EL RENDIMIENTO DEL PROGRAMA. SI SE PROBASE QUE EL PROGRAMA ES DEFECTUOSO, USTED ASUME EL COSTE DE CUALQUIER SERVICIO, REPARACIÓN O CORRECCIÓN.

12. EN NINGÚN CASO, SALVO QUE LO REQUIERA LA LEGISLACIÓN VIGENTE O HAYA SIDO ACORDADO POR ESCRITO, NINGÚN TITULAR DEL COPYRIGHT NI NINGUNA OTRA PARTE QUE MODIFIQUE Y/O REDISTRIBUYA EL PROGRAMA SEGÚN SE PERMITE EN ESTA LICENCIA SERÁ RESPONSABLE ANTE USTED POR DAÑOS, INCLUIDOS CUALQUIER DAÑO GENERAL, ESPECIAL, INCIDENTAL O RESULTANTE PRODUCIDO POR EL USO O LA IMPOSIBILIDAD DE USO DEL PROGRAMA (INCLUIDAS, PERO SIN LIMITARSE A ELLAS, LA PÉRDIDA DE DATOS O A LA GENERACIÓN INCORRECTA DE DATOS O LAS PÉRDIDAS SUFRIDAS POR USTED O POR TERCERAS PARTES O UN FALLO DEL PROGRAMA AL FUNCIONAR EN COMBINACIÓN CON CUALQUIER OTRO PROGRAMA), AUNQUE SE HAYA ADVERTIDO A DICHO TITULAR U OTRA PARTE DE LA POSIBILIDAD DE DICHOS DAÑOS.

FIN DE LOS TÉRMINOS Y LAS CONDICIONES

Cómo aplicar estos términos a sus nuevos programas.

Si usted desarrolla un Programa nuevo y quiere que sea del mayor uso posible para el público en general, la mejor forma de conseguirlo es convirtiéndolo en software libre que cualquiera pueda redistribuir y modificar conforme a estos términos.

Para hacerlo, añada los siguientes avisos al programa. Lo más seguro es añadirlos al principio de cada fichero fuente para transmitir lo más efectivamente posible la ausencia de garantía. Además, cada fichero debería tener al menos la línea de "copyright" y un indicador que diga dónde puede encontrarse el aviso completo.

Una línea para indicar el nombre del programa y una breve idea de qué hace. Copyright (C) <<year>> <<name of author>>

Este programa es software libre. Puede redistribuirlo y/o modificarlo conforme a los términos de la Licencia Pública General de GNU según la publicada la Free Software Foundation, bien de la versión 2 de dicha Licencia, bien (según su elección) de cualquier versión posterior.

Este programa se distribuye con la esperanza de que sea útil, pero SIN NINGUNA GARANTÍA, incluso sin la garantía de COMERCIABILIDAD implícita o sin garantizar la IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. Véase la Licencia Pública General de GNU para más detalles.

Debería haber recibido una copia de la Licencia Pública General de GNU junto con este programa. De no ser así, escriba a la Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 EE. UU.

Añada también información sobre cómo contactar con usted por correo electrónico y postal.

Si el programa es interactivo, haga que muestre un pequeño aviso como el siguiente cuando comienza a funcionar en modo interactivo:

Gnomovision versión 69, Copyright (C) año nombre del autor. Gnomovision no ofrece ABSOLUTAMENTE NINGUNA GARANTÍA. Para más detalles, escriba "show w". Este software es libre y usted tiene la libertad de redistribuirlo en ciertas condiciones; escriba "show c" para obtener más detalles.

Los comandos hipotéticos "show w" y "show c" deberían mostrar las partes adecuadas de la Licencia Pública General. Obviamente, los comandos que use pueden llamarse de cualquier otra manera que no sea "show w" ni "show c". Podrían incluso ser pulsaciones del ratón o elementos de un menú (lo que resulte apropiado para su programa).

También debería pedir a su empresa (si trabaja como programador) o a su centro educativo (si es el caso) que firmen una "renuncia de copyright" para el programa, si es necesario. A continuación se ofrece un ejemplo. Modifique los nombres según sea conveniente:

Yoyodyne, Inc. mediante este documento renuncia a cualquier interés de derechos de copyright con respecto al programa "Gnomovision" (que suministra datos a compiladores) escrito por James Hacker.

firma de Ty Coon, 1 de abril de 1989

Ty Coon, Presidente ejecutivo

Esta Licencia Pública General no permite la incorporación de su programa en programas propietarios. Si su programa es una biblioteca de subrutinas, puede considerar más útil permitir el enlace de aplicaciones propietarias con la biblioteca. Si este es el caso, use la Licencia Pública General de GNU para Bibliotecas en lugar de esta Licencia.

B.1.2 Licencia Pública General Menor de GNU

LICENCIA PÚBLICA GENERAL MENOR DE GNU

Versión 3, 29 de junio de 2007

Copyright © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<<http://fsf.org/>>>

Se permite a todo el mundo copiar y distribuir copias literales de este documento de licencia, pero no está permitido modificarlo.

Esta versión de la Licencia Pública General Menor de GNU incorpora los términos y condiciones de la versión 3 de la Licencia Pública General de GNU, complementados por los permisos adicionales que se enumeran a continuación.

0. Definiciones adicionales.

Tal como se utiliza en el presente documento, esta "Licencia" se refiere a la versión 3 de la Licencia Pública General Menor de GNU, y "GPL de GNU" se refiere a la versión 3 de la Licencia Pública General de GNU.

La "Biblioteca" se refiere a un trabajo regulado por esta licencia, que no sea una Aplicación ni un Trabajo combinado como se definen a continuación.

Una "Aplicación" es cualquier trabajo que haga uso de una interfaz proporcionada por la Biblioteca, pero que no esté basada de ningún otro modo en la Biblioteca. La definición de una subclase de una clase definida por la Biblioteca se considerará un modo de uso de una interfaz proporcionada por la Biblioteca.

Un "Trabajo combinado" es un trabajo producido al combinar o enlazar una Aplicación con la Biblioteca. La versión específica de la Biblioteca con la que se creó el Trabajo combinado también se denomina "Versión enlazada".

El "Origen correspondiente mínimo" de un Trabajo combinado es el Origen correspondiente del Trabajo combinado, excluido cualquier código fuente de partes del Trabajo combinado que, consideradas de forma aislada, se basan en la Aplicación, y no en la Versión enlazada.

El "Código de aplicación correspondiente" de un Trabajo combinado es el código objeto y/o el código fuente de la Aplicación, incluidos cualquier dato y programas de utilidad necesarios para reproducir el Trabajo combinado de la Aplicación, pero excluidas las Bibliotecas del sistema del Trabajo combinado.

1. Excepción a la Sección 3 de la GPL de GNU.

Puede transmitir un trabajo regulado según las secciones 3 y 4 de esta Licencia sin estar obligado por la sección 3 de la GPL de GNU.

2. Distribución de versiones modificadas.

En caso de que modifique una copia de la Biblioteca y, en sus modificaciones, un servicio haga referencia a una función o a datos suministrados por una Aplicación que utilice el servicio (que no sea un argumento aprobado cuando se invoca el servicio), podrá distribuir una copia de la versión modificada:

"a) conforme a esta Licencia, siempre que haga un esfuerzo de buena fe para garantizar que, en caso de que una aplicación no suministre la función o los datos, el servicio seguirá funcionando y realizará cualquier parte de su objetivo que sea significativa, o

"b) conforme a la GPL de GNU, sin ninguno de los permisos adicionales de esta Licencia aplicable para esa copia.

3. Código objeto que incorpora material de los archivos de encabezado de la Biblioteca.

El formato de código objeto de una aplicación puede incorporar gran cantidad de material de un encabezado de archivo que forme parte de la Biblioteca. Puede distribuir dicho código objeto conforme a condiciones de su elección, siempre que, si el material incorporado no se limita a parámetros numéricos, diseños de estructura de datos métodos de acceso, o pequeñas macros, funciones en línea y plantillas (diez líneas de longitud como máximo), haga lo siguiente:

a) Proporcione un aviso notorio con cada copia del código objeto que indique que se usa la Biblioteca y que la Biblioteca y su uso quedan cubiertos por esta Licencia.

b) Acompañe el código objeto de una copia de la GPL de GNU y este documento de licencia.

4. Trabajos combinados.

Puede distribuir un trabajo combinado conforme a condiciones de su elección que, en conjunto, no restrinjan la modificación de las partes de la Biblioteca contenidas en el Trabajo combinado e ingeniería inversa para la depuración de errores de dichas modificaciones, si también hace lo siguiente:

a) Proporcione un aviso notorio con cada copia del Trabajo combinado que indique que se usa la Biblioteca

y que la Biblioteca y su uso quedan cubiertos por esta Licencia.

b) Acompañe el Trabajo combinado de una copia de la GPL de GNU y este documento de licencia.

c) Para un Trabajo combinado que muestre avisos de copyright durante la ejecución, incluya el aviso de copyright para la Biblioteca entre estos avisos, así como una referencia que dirija al usuario a las copias de la GPL de GNU y de este documento de licencia.

d) Realice uno de los siguientes pasos:

0) Distribuya el Origen correspondiente mínimo conforme a los términos de esta Licencia, y el Código de aplicación correspondiente en un formato adecuado, y en virtud de términos que permitan, que el usuario vuelva a combinar o enlazar la Aplicación con una versión modificada de la Versión enlazada para producir un Trabajo combinado modificado, de la manera que se especifica en la sección 6 de la GPL de GNU para transferir el Origen correspondiente.

1) Utilice un mecanismo de Biblioteca compartida adecuado para enlazar con la Biblioteca. Un mecanismo adecuado es un mecanismo que (a) utiliza una copia en el tiempo de ejecución de la Biblioteca que ya está presente en el sistema del equipo del usuario y (b) funcionará correctamente con una versión modificada de la Biblioteca que sea compatible con la interfaz de la Versión enlazada.

e) Proporcione Información sobre la instalación, pero solo si de otro modo se le requiere proporcionar dicha información conforme a la sección 6 de la GPL de GNU y únicamente en la medida en que dicha información sea necesaria para instalar y ejecutar una versión modificada del Trabajo combinado generada recombinando o reenlazando la Aplicación con una versión modificada de la Versión enlazada. (Si utiliza la opción 4d0, la Información sobre la instalación debe acompañar al Origen mínimo correspondiente y el Código de aplicación correspondiente. Si utiliza la opción 4d1, debe proporcionar la Información sobre la instalación de la manera especificada en la sección 6 de la GPL de GNU para distribuir el Origen correspondiente).

5. Bibliotecas combinadas

Puede agrupar en una única biblioteca aquellas funciones que estén basadas en la Biblioteca, junto a otras funciones que no sean Aplicaciones y no estén cubiertas por esta Licencia, así como distribuir esa biblioteca combinada bajo los términos de su elección, siempre que cumpla las dos condiciones siguientes:

a) Acompañe la biblioteca combinada de una copia del mismo trabajo que se base en la Biblioteca, sin combinar con ninguna otra función de biblioteca, y distribuida conforme los términos y condiciones de esta Licencia.

b) Ofrezca un aviso notorio en la biblioteca combinada que parte de la misma está basada en la Biblioteca, explicando dónde encontrar ese mismo trabajo sin combinar.

6. Versiones revisadas de la Licencia pública general menor de GNU

La Free Software Foundation puede publicar versiones revisadas y/o nuevas de la Licencia Pública General Menor de GNU de vez en cuando. Estas versiones nuevas serán similares en esencia a la presente versión, pero pueden ser diferentes en algunos detalles para considerar nuevos problemas o situaciones.

Cada versión recibe un número de versión que la distingue de otras. Si la Biblioteca, tal como la ha recibido, especifica un número concreto de versión de esta Licencia Pública General Menor de GNU que se aplica a ella y a "cualquier versión posterior", usted tiene la opción de seguir los términos y las condiciones ya sea de esa versión o de cualquier versión publicada posteriormente por la Free Software Foundation. Si la Biblioteca, tal como la ha recibido, no especifica un número de versión de Licencia Pública General

Menor de GNU, puede elegir cualquier versión que haya publicado la Free Software Foundation.

Si la Biblioteca, tal como la ha recibido, especifica que un intermediario puede decidir si se aplican las versiones futuras de la Licencia Pública General Menor de GNU, la declaración pública de aceptación por parte del intermediario de cualquier versión es una autorización permanente para que pueda elegir esa versión de la Biblioteca.

B.1.3 Licencia de código abierto BSD

Para obtener más información sobre la licencia Open Source™ BSD o sobre Open Source Initiative, siga este enlace:

[Licencia de código abierto BSD](#)

Copyright (c) <YEAR>, <OWNER>

Todos los derechos reservados.

- Se permite la redistribución y el uso en formato fuente y binario, con o sin modificación, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:
 - Las redistribuciones del código fuente deben conservar el aviso de copyright anterior, esta lista de condiciones y la siguiente exención de responsabilidad.
 - Las redistribuciones en formato binario deben reproducir el aviso de copyright anterior, esta lista de condiciones y la siguiente exención de responsabilidad en la documentación o en otros materiales proporcionados con la distribución.
 - No pueden utilizarse ni el nombre de Rosemount ni los nombres de sus colaboradores para respaldar o promocionar productos derivados de este software sin el permiso previo y específico por escrito.

ESTE SOFTWARE LOS PROPORCIONAN "TAL CUAL" LOS TITULARES DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y COLABORADORES, Y SE RENUNCIA A CUALQUIER GARANTÍA, YA SEA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS TÁCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN A UN USO PARTICULAR. EL PROPIETARIO DE LOS DERECHOS DE AUTOR O LOS COLABORADORES EN NINGÚN CASO SERÁN RESPONSABLES DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EJEMPLAR O CONSECUENTE (INCLUIDOS, PERO SIN LIMITARSE A ELLOS, LA ADQUISICIÓN O SUSTITUCIÓN DE BIENES O SERVICIOS; LA PÉRDIDA DE USO, DATOS O BENEFICIOS; O LA INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) SIN IMPORTAR LA CAUSA Y EN CUALQUIER BASE DE RESPONSABILIDAD, YA SEA CONTRACTUAL, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O DAÑO EXTRA CONTRACTUAL (INCLUIDA NEGLIGENCIA O CUALQUIER OTRA CAUSA) QUE SE DERIVE DE CUALQUIER MANERA DEL USO DE ESTE SOFTWARE, AUNQUE SE HAYA ADVERTIDO DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

B.1.4 Licencia M.I.T.

Para obtener más información sobre la licencia Open Source™ MIT o sobre Open Source Initiative:

[Licencia de código abierto MIT](#)

Licencia MIT

Copyright (c) <year> <copyright holders>

Por la presente se concede permiso, libre de cargos, a cualquier persona que obtenga una copia de este software y de los archivos de documentación asociados (el "Software"), a utilizar el Software sin restricción, incluidos sin limitación los derechos a usar, copiar, modificar, fusionar, publicar, distribuir, sublicenciar y/o vender copias del Software, y a

permitir a las personas a las que se les proporcione el Software a hacer lo mismo, sujeto a las siguientes condiciones:

El aviso de copyright anterior y este aviso de permiso se incluirán en todas las copias o partes sustanciales del Software.

EL SOFTWARE SE PROPORCIONA "TAL CUAL", SIN GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN, IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR E INCUMPLIMIENTO. EN NINGÚN CASO LOS AUTORES O PROPIETARIOS DE LOS DERECHOS DE AUTOR SERÁN RESPONSABLES DE NINGUNA RECLAMACIÓN, DAÑOS U OTRAS RESPONSABILIDADES, YA SEA EN UNA ACCIÓN DE CONTRATO, AGRAVIO O CUALQUIER OTRO MOTIVO, DERIVADAS DE, FUERA DE O EN CONEXIÓN CON EL SOFTWARE O SU USO U OTRO TIPO DE ACCIONES EN EL SOFTWARE.

B.1.5 Licencia Zlib

Copyright (C) 1995-2005 Jean-loup Gailly y Mark Adler

Este software se proporciona "tal cual", sin garantías de ninguna clase, expresas o implícitas. En ningún caso se estimará responsables a los autores por daño alguno debido a la utilización de este software.

Se concede permiso para usar este software a cualquiera que lo utilice con cualquier finalidad, incluidas aplicaciones comerciales, y también para modificarlo y redistribuirlo libremente, siempre y cuando respete las condiciones siguientes:

1. El origen de este software no puede falsearse; usted no puede adjudicarse la autoría del software original. Si utiliza este software en un producto, se agradecería una mención en la documentación del producto, aunque no es obligatoria.
2. Las versiones fuente modificadas deben señalarse claramente como tales y no deben hacerse pasar fraudulentamente por el software original.
3. Este aviso no puede eliminarse ni modificarse en ninguna distribución del código fuente.

Para obtener más información: [Emerson.com/global](https://emerson.com/global)

©2023 Emerson. Todos los derechos reservados.

El documento de Términos y condiciones de venta de Emerson está disponible a pedido. El logotipo de Emerson es una marca comercial y de servicio de Emerson Electric Co. Rosemount es una marca que pertenece a una de las familias de compañías de Emerson. Todas las demás marcas son de sus respectivos propietarios.