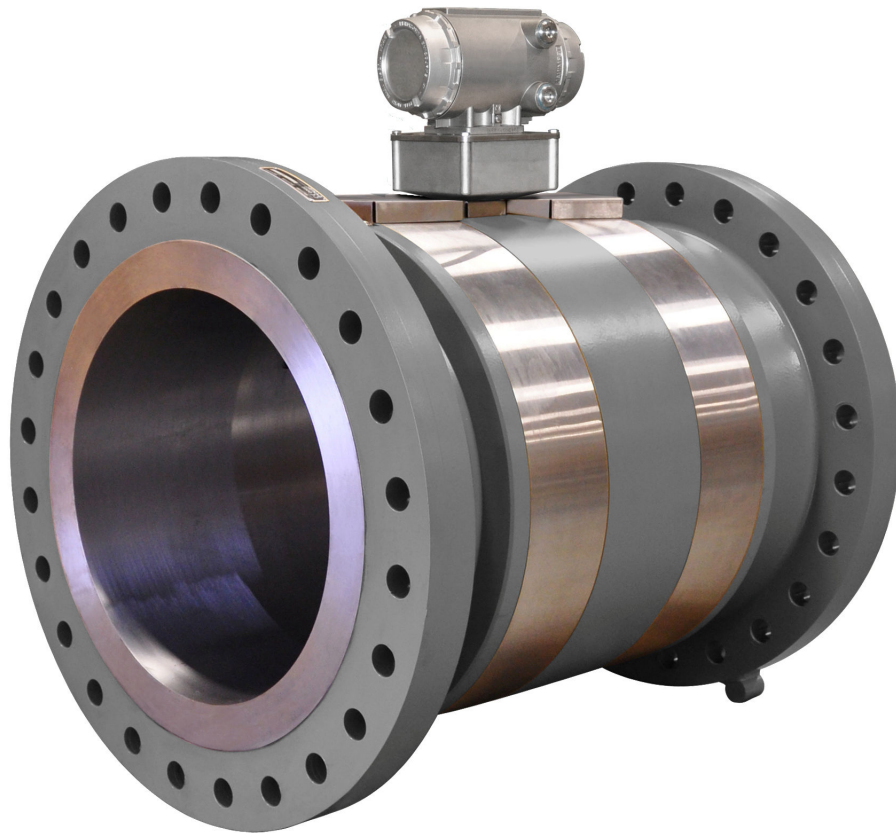


# Caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount™ 3812

para electrónica del medidor de montaje directo y remoto



## 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 [www.emerson.com](http://www.emerson.com) o a través de su centro de asistencia local de Emerson.

La información del equipo que cumple con la directiva de equipo a presión se puede encontrar en Internet en [www.emerson.com](http://www.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 del usuario. Las hojas de datos y los manuales de los productos están disponibles en el sitio web de Emerson, en [www.emerson.com](http://www.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 de soporte en [www.emerson.com](http://www.emerson.com) o llamando al Departamento de Servicio al Cliente de Emerson.

## Servicio al cliente de Emerson Flow

Correo electrónico:

- Mundial: [flow.support@emerson.com](mailto:flow.support@emerson.com)
- Asia-Pacífico: [APflow.support@emerson.com](mailto:APflow.support@emerson.com)

Teléfono:

Norteamérica y Sudamérica		Europa y Oriente Medio		Asia Pacífico	
Estados Unidos	800 522 6277	Reino Unido	0870 240 1978	Australia	800158727
Canadá	+1 303 527 5200	Países Bajos	+31 (0) 704 136 666	Nueva Zelanda	099 128 804
México	+41 (0) 41 7686 111	Francia	0800 917 901	India	800 440 1468
Argentina	+54 11 4837 7000	Alemania	0800 182 5347	Pakistán	888 550 2682
Brasil	+55 15 3413 8000	Italia	8008 77334	China	+86 21 2892 9000
		Central y Oriental	+41 (0) 41 7686 111	Japón	+81 3 5769 6803
		Rusia/CEI	+7 495 981 9811	Corea del Sur	+82 2 3438 4600
		Egipto	0800 000 0015	Singapur	+65 6 777 8211
		Omán	800 70101	Tailandia	001 800 441 6426
		Catar	431 0044	Malasia	800814008
		Kuwait	663 299 01		
		Sudáfrica	800991390		
		Arabia Saudí	800 844 9564		
		EAU	800 0444 0684		

# Contenido

<b>Capítulo 1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
	1.1 Descripción general del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812.....	5
	1.2 Aplicaciones típicas.....	5
	1.3 Características y ventajas de este producto.....	6
	1.4 Acrónimos, abreviaturas y definiciones.....	6
	1.5 Software MeterLink.....	9
	1.6 Diseño del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812.....	10
	1.7 Especificaciones del medidor.....	14
	1.8 Consideraciones previas a la instalación.....	20
	1.9 Condiciones de seguridad.....	20
	1.10 Certificaciones y aprobaciones.....	21
	1.11 Conformidad con la FCC.....	22
<b>Capítulo 2</b>	<b>Instalación mecánica.....</b>	<b>23</b>
	2.1 Instalación de tuberías, elevación y montaje del medidor.....	23
	2.2 Componentes del medidor.....	24
	2.3 Recomendaciones de tuberías.....	29
	2.4 Seguridad del medidor para argollas y eslingas de elevación.....	32
	2.5 Requisitos de montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas.....	39
<b>Capítulo 3</b>	<b>Instalación eléctrica.....</b>	<b>41</b>
	3.1 Longitud del cable en modo TTL.....	41
	3.2 Longitud del cable en modo de colector abierto.....	41
	3.3 Puesta a tierra de la electrónica del medidor.....	42
	3.4 Sellos de conductos.....	43
	3.5 Cableado y E/S.....	45
	3.6 Conexiones de E/S de los medidores ultrasónicos Rosemount.....	51
	3.7 Instalación de precintos de seguridad.....	56
<b>Capítulo 4</b>	<b>Configuración.....</b>	<b>65</b>
	4.1 Configuración de MeterLink.....	65
	4.2 Uso de AMS Device Manager para configurar el medidor.....	70
	4.3 Uso de un comunicador de campo para configurar el medidor.....	86
	4.4 Precintos de seguridad para el medidor.....	88
	4.5 Configuración de la seguridad de los usuarios y la red.....	88
<b>Apéndice A</b>	<b>Planos de ingeniería.....</b>	<b>89</b>
	A.1 Planos del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812.....	89
<b>Apéndice B</b>	<b>Licencias de código abierto .....</b>	<b>93</b>
	B.1 Lista de licencias de código abierto.....	93



# 1 Introducción

## 1.1 Descripción general del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812

Los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount 3812 tienen opciones de electrónica de montaje directo o remoto y varias configuraciones que cumplen con una gran variedad de requisitos del cliente. Todos los medidores se suministran completamente montados por Emerson y todas las piezas y conjuntos se prueban antes del envío. Consulte los siguientes documentos para obtener más información:

- 00825-0300-3810 HART® Field Device Specification for Liquid Ultrasonic Flow Meters
- 00809-0100-7630 MeterLink™ Software for Rosemount Gas and Liquid Ultrasonic Flow Meters
- 00809-0100-3812 Rosemount Model 3812 Liquid Ultrasonic Flow Meter Maintenance and Troubleshooting Manual

La tecnología del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 se puede aplicar a aplicaciones de medición de asignación y medición de verificación, tal como se muestra a continuación.

## 1.2 Aplicaciones típicas

- Medición de asignación
- Medición de verificación
- Detección de fugas
- Balance de tuberías
- Control de lotes
- Carga y descarga
- En altamar
  - FPSO (Unidades flotantes de producción, almacenamiento y descarga en altamar)
  - Plataformas petroleras en altamar
  - Barcazas
- Tuberías
  - Tuberías de petróleo crudo
  - Tuberías de productos refinados
- Terminales
  - Carga y descarga (embarcaciones, barcazas, camiones, vagones, etc.)
  - Almacenamiento de tanques
  - Almacenamiento en cámaras subterráneas

## 1.3 Características y ventajas de este producto

- Alojamiento de la electrónica del transmisor a prueba de explosiones con módulo de CPU, fuente de alimentación y módulo de barrera de seguridad intrínseca
- Alojamiento de la electrónica del transductor intrínsecamente seguro con el módulo de adquisición
- MeterLink (software para caudalímetros ultrasónicos Rosemount)
- HART® y AMS Suite: Comunicaciones de Intelligent Device Manager communications para arquitectura PlantWeb™
- Electrónica con opciones de montaje directo o remoto
- Reducción de la medición no contabilizada
- Aumento del ahorro energético
- Transductores reemplazables bajo presión
- Amplios autodiagnósticos
- Notificación inmediata de alarmas
- Protocolo de comunicaciones ASCII/RTU Modbus autodetectado
- Módulos electrónicos intercambiables
- Comunicaciones preparadas para Internet
- Acceso Ethernet
- Modbus TCP/IP
- Indicadores de estado LED integrados
- Entradas analógicas de presión y temperatura
- Pantalla local y tapa terminal de vidrio (opcional)

## 1.4 Acrónimos, abreviaturas y definiciones

Tabla 1-1: Acrónimos, abreviaturas y definiciones

Acrónimo o abreviatura	Definición
°	grado (ángulos)
°C	grados Celsius (unidad de temperatura)
°F	grados Fahrenheit (unidad de temperatura)
ADC	conversor analógico-digital
AI	entrada analógica
AMS® Suite Device Manager	Software de gestión de activos: gestor de dispositivos
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).

**Tabla 1-1: Acrónimos, abreviaturas y definiciones (continuación)**

Acrónimo o abreviatura	Definición
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
MeterLink™	Software de interfaz de medidor ultrasónico
DI	Entrada digital
Montaje directo	La caja de electrónica del transmisor y la caja de electrónica base se montan directamente en el cuerpo del medidor
DO	Salida digital
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (protocolo de configuración de host dinámico)
dm	decímetro (10 <sup>-1</sup> 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 borrrable eléctricamente)
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	Intrinsecamente seguro
K	Kelvin (unidad de temperatura)
kHz	Kilohercio (103 ciclos por segundo, unidad de frecuencia)
LAN	Local Area Network (conexión de área local)

**Tabla 1-1: Acrónimos, abreviaturas y definiciones (continuación)**

<b>Acrónimo o abreviatura</b>	<b>Definición</b>
LED	Light-emitting Diode (diodo emisor de luz)
m	metro (unidad de longitud)
m <sup>3</sup> /d	metros cúbicos por día (caudal volumétrico)
m <sup>3</sup> /h	metros cúbicos por hora (caudal volumétrico)
m <sup>3</sup> /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)
micropulgada (μpulgada)	micropulgada (10 <sup>-6</sup> in)
micra	micrómetro (10 <sup>-6</sup> m)
MMU	Memory Management Unit (unidad de administración de memoria)
MPa	Megapascal (equivalente to 10 <sup>6</sup> Pascal) (unidad de presión)
N/A	No aplicable
Nm <sup>3</sup> /h	Metros cúbicos normales por hora
NOVRAM	Non-volatile Random Access Memory (memoria no volátil de lectura y escritura)
Pa	Pascal, equivalente a 1 newton por metro cuadrado (unidad de presión)
Pa·s	Pascal-segundo (unidad de viscosidad)
PC	Personal Computer (Ordenador personal)
P/N	número de pieza
PS	fuelle 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
rad	radián (ángulo)
RAM	Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio)
Opción de montaje remoto	Separación de la caja de electrónica del transmisor y la caja de electrónica base del cuerpo del medidor y montaje y fijación con el soporte de montaje a un poste u otra estructura.
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



**Tabla 1-1: Acrónimos, abreviaturas y definiciones (continuación)**

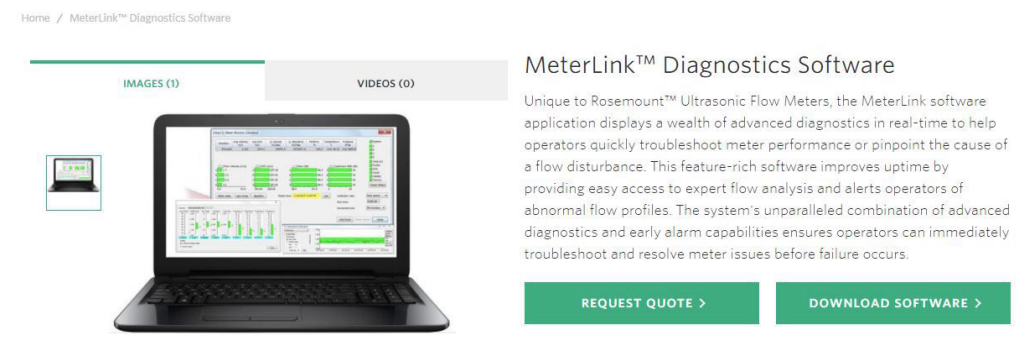
Acrónimo o abreviatura	Definición
RTU MODBUS	Formato de trama de protocolo Modbus en el que el tiempo transcurrido entre los caracteres recibidos se utiliza para separar los mensajes. RTU son las siglas de Remote Terminal Unit (Unidad terminal remota).
s	segundo (unidad de tiempo, métrica)
SDRAM	Synchronous 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)

## 1.5 Software MeterLink

El software MeterLink cuenta con útiles funciones para configurar parámetros de comunicaciones, calibrar el medidor, recopilar registros e informes y monitorizar el estado del medidor y los estados de alarma. MeterLink se puede descargar gratuitamente de:

[www.emerson.com/meterlink](http://www.emerson.com/meterlink)

**Figura 1-1: Descarga y registro de MeterLink**



Seleccione el paquete de software y firmware de MeterLink adecuado para su medidor. Rellene el formulario de registro en línea y recibirá un correo electrónico de confirmación con un hipervínculo que le dirigirá al sitio de descarga.

## DARSE CUENTA

Después de la descarga, siga las instrucciones del archivo Léame. No intente descomprimir el archivo de firmware comprimido. MeterLink descomprime el archivo comprimido con la utilidad **Tools (Herramientas)** → **Program Download (Descarga de programa)**.

Consulte el manual *MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual* (00809-0100-7630) para obtener instrucciones de instalación y configurar las comunicaciones iniciales. Puede descargar el manual de la página web de MeterLink:

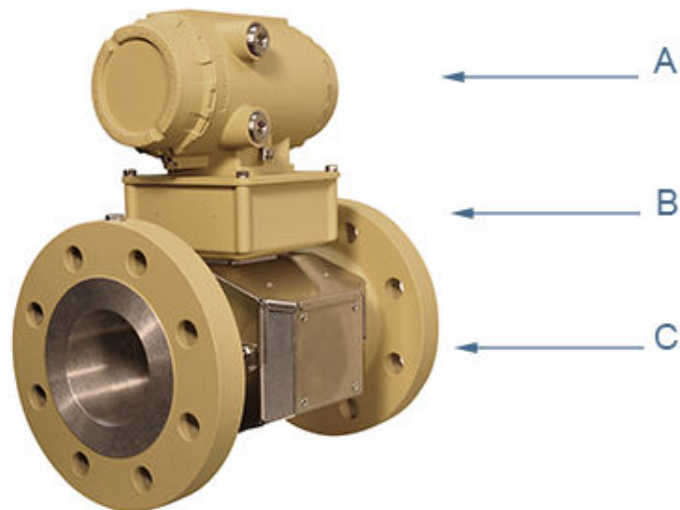
[www.emerson.com/meterlink](http://www.emerson.com/meterlink)

## 1.6 Diseño del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812

Los diseños de los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount 3812 incluyen una opción electrónica directa o remota y, en función del diámetro exterior del medidor, disponen de una cubierta protectora que protege los conjuntos de transductores y cables. Consulte la [Tabla 2-1](#) y la lista siguiente para ver los tipos de cubierta del cuerpo del medidor. Las opciones de cubierta son:

- cubierta dividida
- banda de cubierta atornillada
- banda de cubierta sencilla con cierre
- abrazadera de cubierta

**Figura 1-2: Electrónica de montaje directo con cubierta dividida**



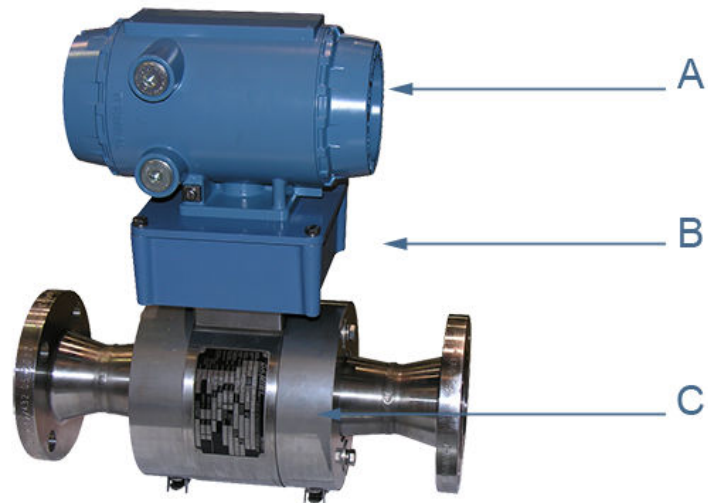
A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y cubierta dividida para conjuntos de transductores y cables

---

**Figura 1-3: Electrónica de montaje directo con bandas de cubierta sencilla con cierre y pantalla remota**



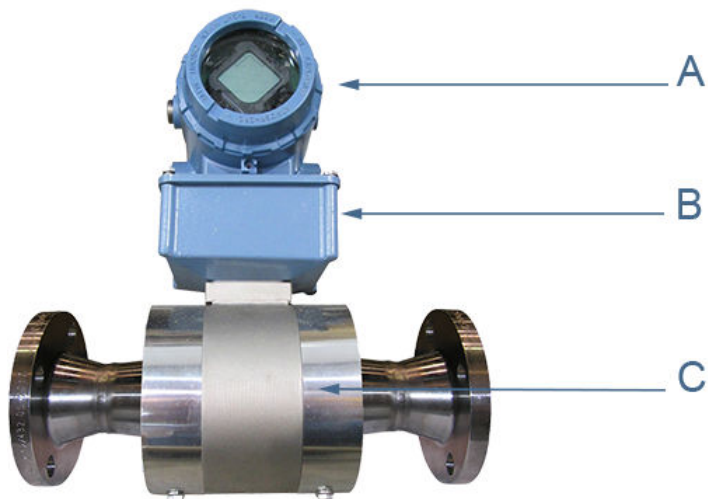
A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y bandas de cubiertas con cierre para conjuntos de transductores y cables

---

**Figura 1-4: Electrónica de montaje directo con bandas de cubierta sencillas atornilladas y pantalla local**

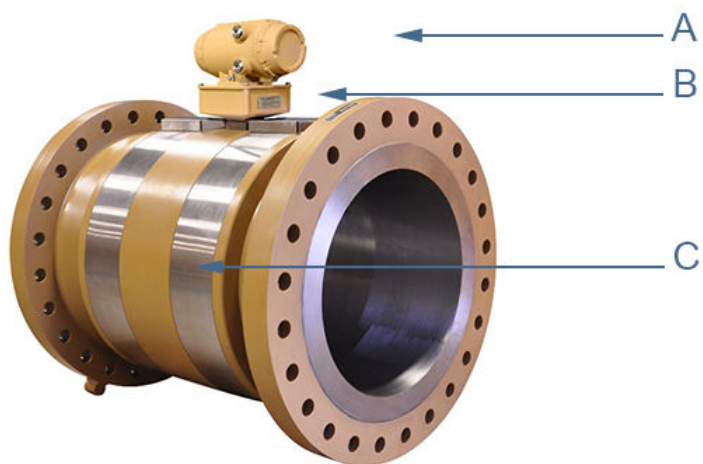


A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y bandas de cubiertas con cierre para conjuntos de transductores y cables

**Figura 1-5: Electrónica de montaje directo con abrazaderas de cubierta**

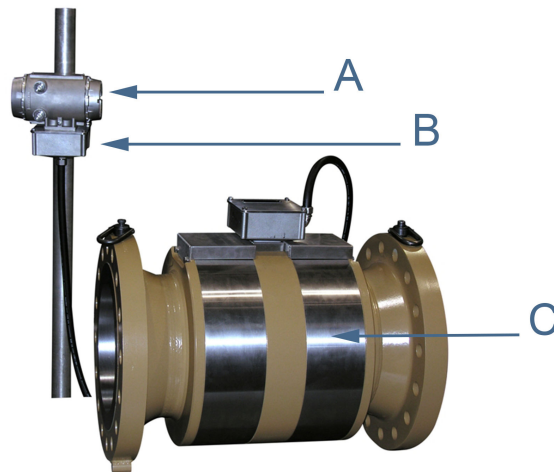


A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane, tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y bandas de cubierta para conjuntos de transductores y cables

**Figura 1-6: Electrónica de montaje remoto con abrazaderas de banda**

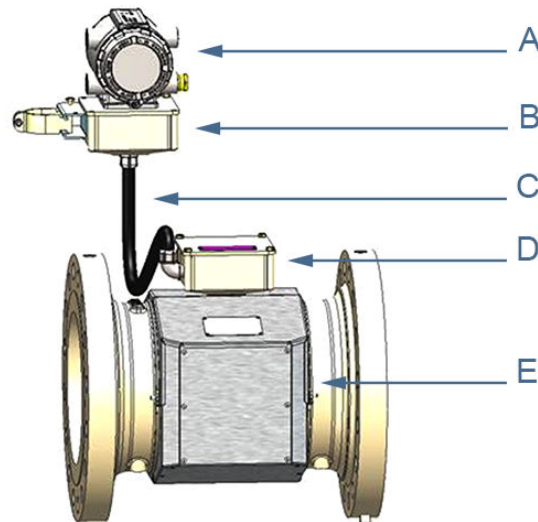


A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y bandas de cubierta para conjuntos de transductores y cables

**Figura 1-7: Electrónica de montaje remoto con cubiertas divididas**



A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane, tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

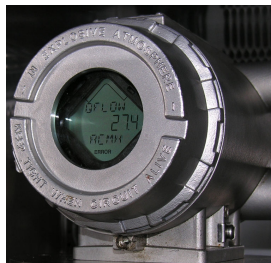
B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Conducto de cables de adquisición

D. Caja de conexiones

E. Cuerpo del medidor y cubiertas divididas para conjuntos de transductores y cables

**Figura 1-8: Pantalla local opcional y tapa terminal de vidrio**



El caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 es un medidor en línea de dos vías (cuatro transductores) diseñado para medir 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.

Las simulaciones por ordenador de diversos perfiles de velocidad demuestran que las múltiples trayectorias de medición ofrecen una solución óptima para medir el flujo asimétrico. El caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 utiliza dos trayectorias de medición cruzadas y en planos paralelos, y ofrece un alto grado de repetibilidad, medición bidireccional y capacidades superiores con caudal bajo, sin las contrapartidas relacionadas con las tecnologías convencionales.

La homologación de seguridad U.L. del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 se logra mediante la combinación de una caja de la electrónica de transmisor a prueba de explosiones que aloja el módulo de CPU, la tarjeta de la fuente de alimentación, la tarjeta de barrera I.S., la tarjeta de Backplane y la tarjeta de indicador LCD opcional.

#### **Nota**

El indicador LCD opcional requiere el firmware v1.04 y la versión de Uboot de 31 de enero de 2013.

La caja de electrónica base es intrínsecamente seguro y aloja el módulo de adquisición, el cable de adquisición y el cableado. 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-004936, consulte [Planos de ingeniería](#) y [Condiciones de seguridad](#)).

## **1.7**

### **Especificaciones del medidor**

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

##### **RIESGO DE ESCAPE DE FLUIDOS**

El comprador del medidor se responsabiliza de la selección de materiales y sellos/ componentes Rosemount compatibles con las propiedades químicas de fluido de proceso.

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

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

**Tabla 1-2: Especificaciones del medidor**

<b>Especificaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos</b>	
Tipo de medidor	Número de vías <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño cordal de dos vías (cuatro transductores)</li> </ul>
Materiales de la caja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminio ASTM B26 Gr A356.0 T6 <ul style="list-style-type: none"> <li>— Recubrimiento de conversión de cromato con esmalte de poliuretano</li> </ul> </li> <li>• Acero inoxidable ASTM A351 Gr CF8M <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pasivado</li> </ul> </li> </ul>
Tipo ultrasónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición basada en el tiempo de tránsito</li> <li>• Tramo de tubería transductores de montaje integral</li> </ul>
<i>Rendimiento del medidor</i>	
Linealidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 0,30\%</math> del valor medido con una rangeabilidad de 10:1 (entre 12,2 y 1,2 m/s, 40 y 4 ft/s)</li> </ul>
Repetibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 0,10\%</math> de lectura en el rango de velocidad especificado</li> </ul>
Rango de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 12,2 m/s (40,0 ft/s) (nominal) a 0,6 m/s (2,0 ft/s)</li> <li>• 14,3 m/s (48 fps) (sobrerrango)</li> </ul>
Rango de presión nominal del cuerpo y la brida	<p>Tamaños de unidades tradicionales de los Estados Unidos: 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 30 y 36 (in)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de presión ANSI 150 y 300, 600, 900 (según ANSI B16.5)</li> <li>• Acero al carbono</li> <li>• Acero inoxidable 316</li> </ul> <p>Tamaños de unidades métricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DN 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 750 y 900</li> <li>• PN 20, 50, 100, 150</li> <li>• Acero al carbono</li> <li>• Acero inoxidable 316</li> </ul> <p>Diámetro interior del medidor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibre 40 y calibre 80</li> </ul> <p>Presiones máximas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende de la temperatura de servicio</li> </ul>
Tipos de brida	<p>Clases ANSI: 150, 300, 600 y 900</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara resaltada o RTJ</li> </ul>
Peso específico	De 0,35 a 1,50

**Tabla 1-2: Especificaciones del medidor (continuación)**

<b>Especificaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos</b>	
Límites de exactitud	<p>Los límites de exactitud suelen ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 2\%</math> sin calibración de caudal, <math>\pm 0,3\%</math> con calibración de caudal</li> </ul>
Presión de operación mínima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 psig</li> <li>• 0 barg</li> </ul>
<i>Especificaciones electrónicas</i>	
Alimentación	<p>Medidor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 10,4 V CC a 36 V CC medidos en los terminales del medidor</li> <li>• Consumo máximo de energía de 11 W</li> </ul> <p>Cable serie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belden #9940 o equivalente (calibre 22) <ul style="list-style-type: none"> <li>— Capacitancia (pF/m) 121,397 (de conductor a conductor)</li> <li>— Capacitancia (pF/m) 219,827 (de conductor a otro conductor y blindaje)</li> <li>— Resistencia (CC) DCR a 20 °C (ohmios/km) 48,2307</li> <li>— Resistencia nominal del blindaje exterior: DCR a 20 °C (ohmios/km) 16,405</li> <li>— Tensión de funcionamiento: 300 V RMS (UL AWM Estilo 2464)</li> <li>— Corriente de 2,4 amperios por conductor a 25 °C (recomendado)</li> </ul> </li> </ul> <p>Cable Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar Cat-5 100 Mbps</li> </ul> <p>Frecuencia (consulte <a href="#">Tabla 3-1</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características del cable 22 AWG son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Capacitancia = 20 pF/ft o 20 nF/1000 ft (entre dos hilos)</li> <li>— Resistencia = 0,0168 ohmios/ft o 16,8 ohmios/1000 ft</li> <li>— La tensión pull-up es de 24 V CC</li> </ul> </li> </ul>
Temperatura de la caja de electrónica del transmisor ignífuga y la caja de electrónica base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental: de -40 a +60 °C (-40 a +140 °F)</li> <li>• Almacenamiento: de -58 °C a 85 °C (de -50 °F a 185 °F)</li> </ul> <hr/> <p><b>Nota</b> La caja de electrónica del transmisor y la caja de la base deben montarse de forma remota si la temperatura de funcionamiento supera los 60 °C (140 °F).</p>



**Tabla 1-2: Especificaciones del medidor (continuación)**

<b>Especificaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos</b>	
Transductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rango de temperatura de funcionamiento LT-10 y LT-11 con o-rings NBR de -50 °C a +135 °C (de -58 °F a +275 °F)</li> <li>Rango de temperatura de funcionamiento LT-10 y LT-11 con o-rings FKM de -40 °C a +150 °C (de -40 °F a +302 °F)</li> </ul> <p><b>Nota</b> La temperatura del proceso no debe exceder el rango de temperatura de funcionamiento de los transductores.</p> <p><b>Nota</b> Los transductores LT-10 están diseñados para medidores de 4 a 10 pulgadas. Los transductores LT-11 están diseñados para medidores de 12 pulgadas y más grandes.</p> <p><b>Nota</b> 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.</p>
Cable de adquisición	<ul style="list-style-type: none"> <li>La longitud total del cable entre el módulo de adquisición y los transductores ultrasónicos no debe superar los 4,7 metros (15 pies) cuando se utiliza la opción de montaje remoto (consulte <a href="#">Figura 1-7</a>).</li> </ul>
<i>Especificaciones de comunicaciones</i>	
Protocolos de conectividad	<p>Un puerto serie RS-232/RS-485 (velocidad de transmisión de 115 kbps) (Modbus RTU/ASCII)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Puerto serie A (dúplex completo RS-232/RS-485/semidúplex RS-485)</li> </ul> <p>Un puerto Ethernet (TCP/IP) 100 BaseT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP</li> </ul>
Compatibilidad de los dispositivos	Computador de caudal FloBoss 103, FloBoss S600, ROC 107
<i>Entradas digitales, analógicas y de frecuencia</i>	
Entradas digitales (seleccionables)	<p>(1) Polaridad individual (para el intervalo de calibración de caudal - cierre de contacto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada única para iniciar y detener</li> <li>Cuatro configuraciones de pulsos disponibles</li> </ul>

**Tabla 1-2: Especificaciones del medidor (continuación)**

Especificaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos	
Entradas analógicas	<p>(2) 4-20 mA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• AI-1 Temperatura</li><li>• AI-2 Presión</li></ul> <hr/> <p><b>Nota</b> La exactitud de la conversión de analógico a digital está en un rango del <math>\pm 0,05\%</math> de la escala completa sobre el rango de temperatura de funcionamiento.</p> <hr/> <p><b>Nota</b> AI-1 y AI-2 están aislados eléctricamente 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 fuente de alimentación de 24 voltios CC disponible para alimentar los sensores.</p>
<i>Salidas digitales, analógicas y de frecuencia</i>	

**Tabla 1-2: Especificaciones del medidor (continuación)**

Especificaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos	
Salidas de frecuencia/digitales	<p>El medidor tiene selecciones configurables por el usuario para una salida de frecuencia o un estado digital (FODO). Consulte también <a href="#">Salidas de frecuencia/digitales</a>.</p> <p>(3) Salidas de frecuencia/digitales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FODO1 (cuatro configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO2 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> <li>• FODO3 (ocho configuraciones posibles de salidas)</li> </ul> <p>Pares de parámetros de salidas de frecuencia o digitales (consulte <a href="#">Salidas de frecuencia/digitales</a>).</p> <p>Selecciones de fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (FO1A, DO1A, FO1B, DO1B)</li> </ul> <p>Selecciones de fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B)</li> </ul> <p>Selecciones de fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B)</li> </ul> <p>Opciones de modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Open Collector (Colector abierto) (requiere tensión de alimentación de excitación externa y resistencia pull-up)</li> <li>• TTL (alimentado internamente por la señal de 0-5 V CC del medidor)</li> </ul> <p>Opciones de fase del canal B:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> <li>• 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)</li> </ul> <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"> <li>• 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.</li> </ul>

**Tabla 1-2: Especificaciones del medidor (continuación)**

Especificaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Bidirectional (Bidireccional): la salida informa del flujo en la Fase A únicamente en dirección directa y en la Fase B únicamente en dirección inversa.</li> </ul> <p>Frecuencia máxima para las salidas de frecuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000 Hz</li> <li>• 5000 Hz</li> </ul>
Salidas analógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) Salida analógica configurable independientemente de 4-20 mA (HART)</li> <li>• (1) Salida analógica configurable independientemente de 4-20 mA (convencional)</li> </ul> <p>El error de desviación de escala cero de la salida analógica está en un rango del <math>\pm 0,1\%</math> de la escala completa, mientras que el error de ganancia está dentro del <math>\pm 0,2\%</math> del fondo de escala. La desviación de salida total está en un rango de <math>\pm 50</math> ppm del fondo de escala en °C.</p>

## 1.8 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 las normativas de seguridad eléctrica; UL, CSA, ATEX, IECEx, etc.
- Conformidad con las buenas prácticas civiles y estructurales
- Conformidad con los acuerdos contractuales o con las normativas gubernamental (o ambos)
- Procedimientos de pruebas de rendimiento in situ
- Diagnóstico avanzado de dinámica de flujo y estado del medidor probado en campo
- Procedimientos de recopilación y retención de datos

## 1.9 Condiciones de seguridad

El caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 es apto para el uso en áreas clasificadas U.L. Clase 1, División 1, Grupo C y D.

## ⚠ ADVERTENCIA

### PELIGRO PARA EL PERSONAL Y LOS EQUIPOS

Tenga en cuenta todas las etiquetas de precaución que aparecen en los equipos y los mensajes de seguridad incluidos en la documentación del medidor.

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

Los medidores ultrasónicos de líquidos Rosemount serie 3810 están homologados según la Directiva ATEX 94/9/CE.

Consulte el diagrama de cableado de los sistemas de la serie 3810, Hoja 3 (DMC-004936) para obtener información sobre la etiqueta de certificación (consulte el [Planos de ingeniería](#)).

Los medidores ultrasónicos de líquidos Rosemount serie 3810 cuentan con la certificación INMETRO. Consulte la etiqueta del caudalímetro ultrasónico de líquidos de la serie 3810, diagrama de certificación INMETRO DMC-006173.

Número de certificado: NCC 11.0163 X

Marcas: Ex d ia IIB T4 Gb IP66 W

Parámetros eléctricos: Consulte [Especificaciones del medidor, Tabla 1-2](#).

### 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 [Especificaciones del medidor, Tabla 1-2](#)) si la temperatura de funcionamiento supera los 60 °C (140 °F) (consulte [Especificaciones del medidor, Tabla 1-2](#)).
- Longitud del cable (consulte [Especificaciones del medidor, Tabla 1-2](#)).

## 1.10 Certificaciones y aprobaciones

Los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount serie 3810 cuentan con certificaciones, aprobaciones y pruebas de laboratorio eléctricas, metrológicas, de seguridad intrínseca y de la Directiva para equipos a presión, además de certificaciones de calibración de los organismos enumerados a continuación. Consulte la etiqueta de identificación del cuerpo del medidor, el diagrama de cableado (plano DMC-0004936) en el [Planos de ingeniería](#) y respete todas las precauciones de seguridad. Los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount serie 3810 funcionan dentro del rango de presión y temperatura del dispositivo (consulte también [Especificaciones del medidor](#)).

Las certificaciones y aprobaciones de los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount serie 3810 se pueden obtener de Emerson.

- ATEX (servicio británico de aprobaciones para equipos eléctricos en atmósferas inflamables)
- IECEx (Comisión Electrotécnica Internacional para atmósferas explosivas)
- U.L. (Underwriter Laboratories)
- U.L.C. (Underwriter Laboratories of Canada)
- PED (BSI Group) Institución de normalización británica
- INMETRO (Instituto nacional de metrología, calidad y tecnología de Brasil)

- Demko (Dansk Elektrisk Materiel Kontrol - organismo danés de supervisión de equipos eléctricos)
- GOST R (organismo gubernamental de normalización de Rusia)
- L.A.B. (Laboratory Accreditation Bureau) ISO/IEC 17025:2005

## 1.11 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.

## 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 refrigeradas y advertencias y precauciones de seguridad.

#### **⚠ 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**

##### RIESGO DE TROIEZO

Despeje todos los obstáculos u obstrucciones del área de trabajo al transportar, instalar o retirar el medidor.

Si no lo hace, se pueden producir lesiones del personal.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### RIESGO DE CORTE

El medidor puede presentar cantos afilados.

Cuando manipule el medidor, use equipos de protección personal adecuados.

De lo contrario, se pueden producir lesiones graves del personal.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

##### PELIGRO DE TRANSPORTE

No inserte las uñas de una carretilla elevadora en el interior del medidor al desplazarlo.

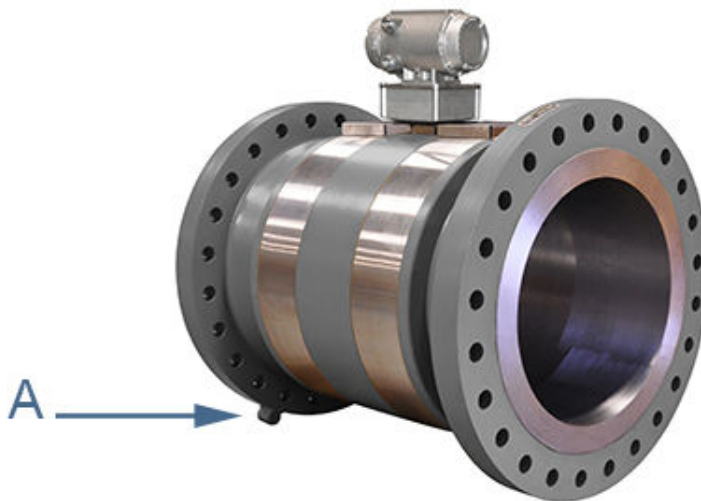
La inserción de las uñas puede causar la inestabilidad del medidor, lo que podría provocar lesiones del personal o daños en el interior y la cara de sellado.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### RIESGO DE APLASTAMIENTO

No retire los estabilizadores de las bridas.

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



A. Estabilizadores de las bridas

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

## 2.2 Componentes del medidor

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### EL CONTENIDO DEL FLUIDO PUEDE ESTAR A PRESIÓN

Si el medidor está sometido a presión, NO intente desmontar ni ajustar la carcasa del transductor.

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

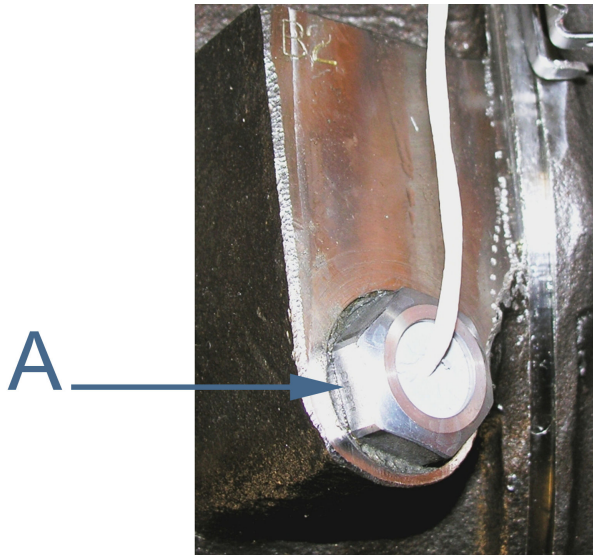


## ⚠ ADVERTENCIA

EL CONTENIDO DEL FLUIDO PUEDE SER PELIGROSO

El medidor se debe despresurizar y drenar por completo antes de intentar retirar la carcasa del transductor. Si empieza a salir fluido de la carcasa del transductor, vuelva a instalarlo inmediatamente.

De lo contrario, se pueden producir lesiones graves del personal o daños en el equipo.

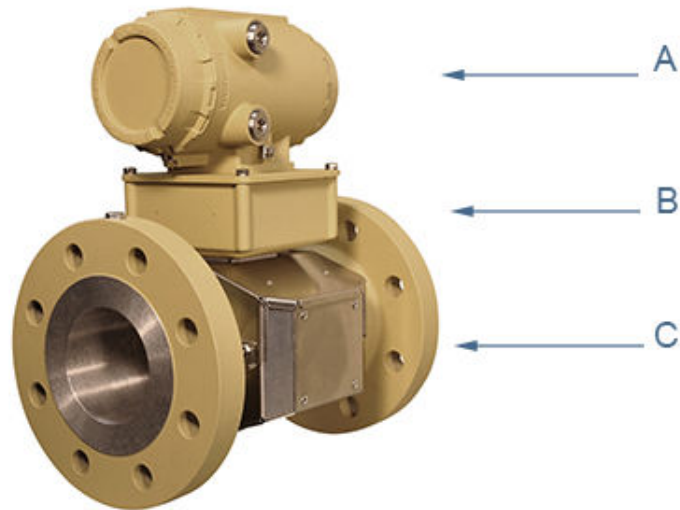


A. Junta de la carcasa del transductor y el cuerpo del medidor

Los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount se montan, configuran y prueban en la fábrica. Los componentes del medidor incluyen la caja de electrónica del transmisor, la caja de electrónica base, el cuerpo del medidor con cubiertas protectoras para los conjuntos de transductores y cables y una opción de montaje directo o remoto.

---

**Figura 2-1: Electrónica del medidor de montaje directo con cubierta dividida**



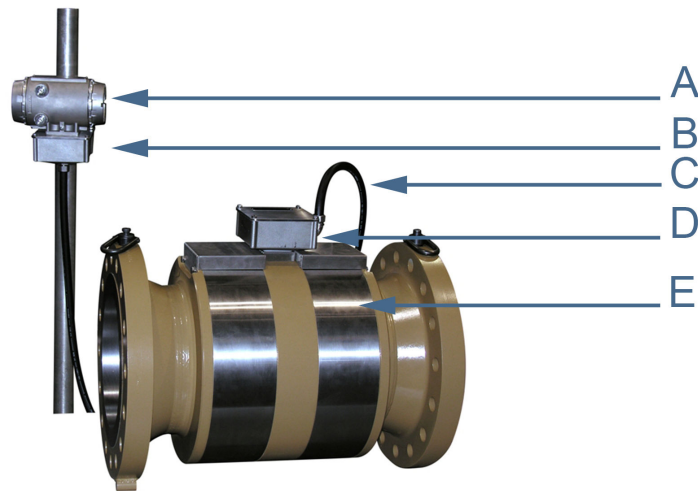
A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones de montaje directo (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de indicador LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y cubierta dividida para conjuntos de transductores y cables

---

**Figura 2-2: Electrónica del medidor de montaje remoto con cubierta dividida**



A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones de montaje remoto (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de indicador LCD opcional)

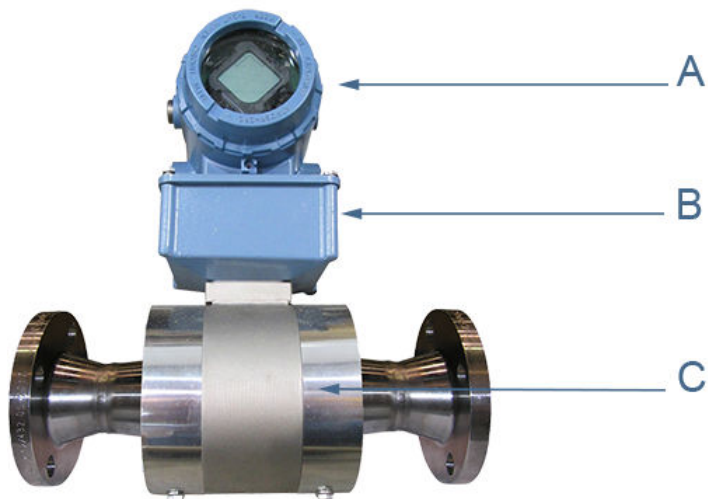
B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Conducto de cables de adquisición

D. Caja de conexiones con bloques de terminales de cables de adquisición

E. Cuerpo del medidor y cubierta dividida para conjuntos de transductores y cables

**Figura 2-3: Electrónica del medidor de montaje directo con bandas de cubierta atornilladas**

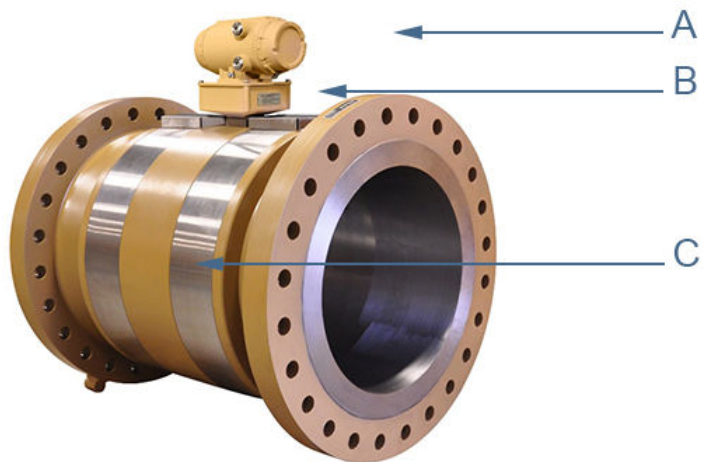


A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S., tarjeta de Backplane y tarjeta de LCD opcional con tapa terminal de vidrio)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y cubierta dividida para conjuntos de transductores y cables

**Figura 2-4: Electrónica del medidor de montaje directo con abrazaderas de cubierta**



A. Carcasa del transmisor a prueba de explosiones (módulo de CPU, suministro de energía, tarjeta de barrera I.S. y tarjeta de Backplane)

B. La caja de la base intrínsecamente segura incluye el módulo de adquisición

C. Cuerpo del medidor y cubierta dividida para conjuntos de transductores y cables

**Tabla 2-1: Opciones de cubierta del medidor ultrasónico 3812 según la clase de presión ANSI**

Tamaño del cuerpo del medidor	Clase de presión ANSI	Tipo de cubierta
2"-3"	150 y 300	Banda de cubierta atornillada o banda de cubierta con cierre
4"-10"	150 y 300	Cubierta dividida o banda de cubierta con cierre
	600 y 900	Abrazadera de cubierta
12" y más	150, 300, 600, 900	Abrazadera de cubierta

## 2.3 Recomendaciones de tuberías

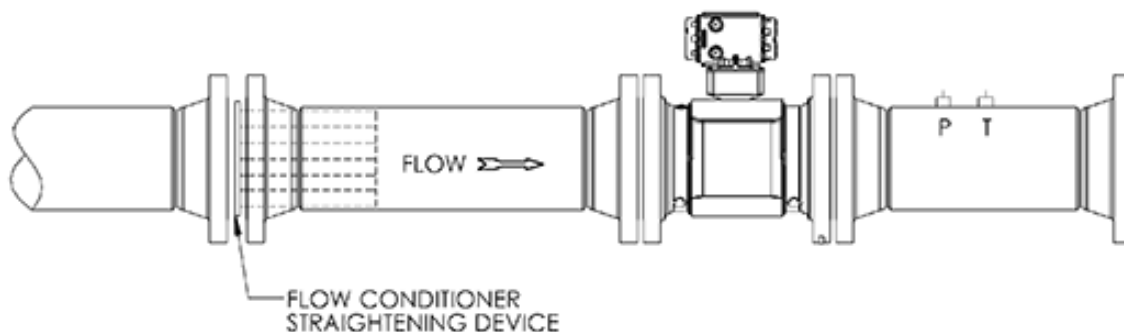
### ⚠ ADVERTENCIA

#### RIESGO DE ESTALLIDO

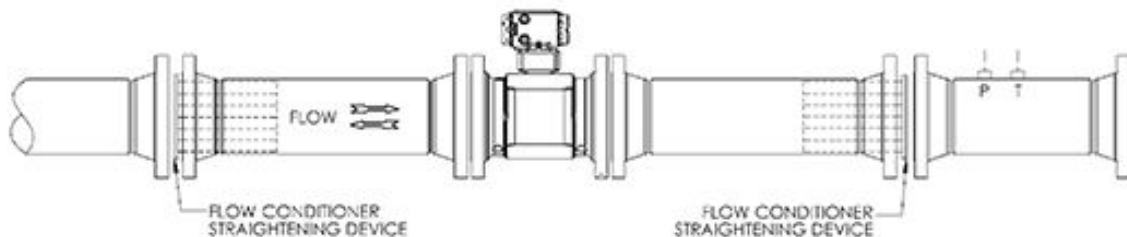
Antes de la limpieza y el mantenimiento de tuberías ("operaciones con diablos"), retire los álabes enderezadores o los acondicionadores de flujo.

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.

**3812 Ultrasonic Flow Meter with flow conditioner for unidirectional flow**



**3812 Ultrasonic Flow Meter with flow conditioner for bidirectional flow**



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

## ⚠ PRECAUCIÓN

### 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 del proceso y dañar la electrónica del transmisor.

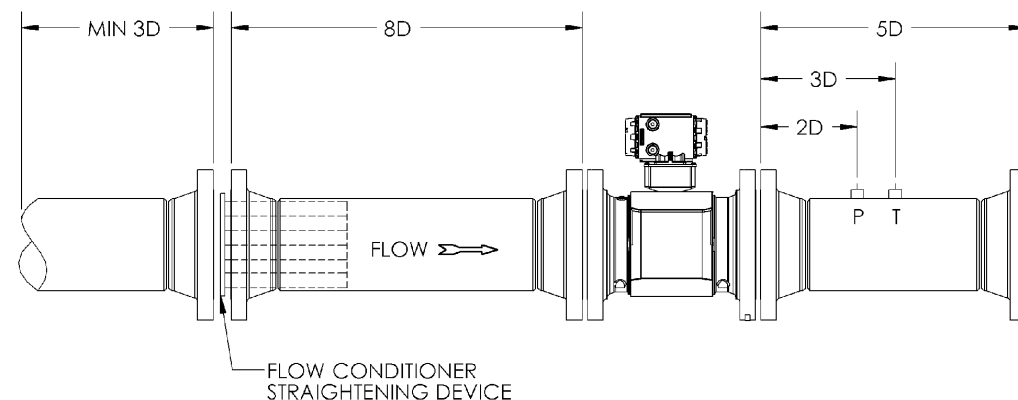
## DARSE CUENTA

Para que las condiciones de medición de flujo sean óptimas, Emerson 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.

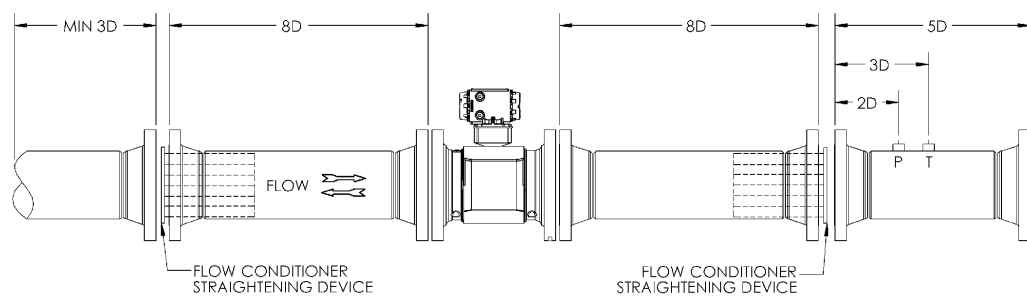
Para obtener los mejores resultados de la medición, se recomienda acondicionar el caudal.

- 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 0,6 a 12 m/s o de 2 a 40 ft/s).
- Disponibilidad de espacio para longitudes de medidores (para permitir la personalización de las tuberías de entrada)
- Consideraciones técnicas sobre la concentricidad de los pasadores de alineación concéntricos o las bridas

**Figura 2-5: Recomendaciones de tuberías: flujo unidireccional**



**Figura 2-6: Recomendaciones de tuberías: flujo bidireccional**



Todas las longitudes de tubería son las mínimas:

- D = Tamaño de tubería nominal en pulgadas (por ejemplo, tamaño de tubería de 6"; 10 D = 60")
- P = Ubicación de la medición de presión
- T = Ubicación de la medición de temperatura

Consulte la hoja de datos del medidor ultrasónico para obtener información sobre las tuberías. La hoja de datos del caudalímetro ultrasónico de líquidos se puede descargar del sitio web de Emerson: [Hoja de datos del producto del caudalímetro ultrasónico de líquidos de dos vías Rosemount 3812](#)

## DARSE CUENTA

Para acceder a la hoja de datos del producto, seleccione el enlace Liquid Ultrasonic Flow Meter (Caudalímetro ultrasónico líquidos Rosemount), haga clic en la pestaña Documentation (Documentación), expanda la pestaña Data Sheets - Bulletins - Catalogs (Hojas de datos - Boletines - Catálogos) y, a continuación, seleccione la hoja de datos.

Dimensiones del tubo del medidor con haz de tubos o placa perfiladora para flujo unidireccional y bidireccional, la longitud mínima del tubo recto es la siguiente:

**Tabla 2-2: Recomendación de tuberías para flujo unidireccional o bidireccional**

Flujo unidireccional	Flujo bidireccional
8D aguas arriba (con acondicionador de flujo)	8D aguas arriba (con acondicionador de flujo)
8D aguas arriba (sin acondicionador de flujo)	8D aguas arriba (sin acondicionador de flujo)
5D enfrente de acondicionadores de flujo si se utilizan	5D enfrente de acondicionadores de flujo si se utilizan

- El calibre de la tubería de acoplamiento debe estar dentro de un margen del 1% del diámetro interior del medidor.
- El medidor se suministra con pasadores de centrado para alinear el orificio del cuerpo del medidor con el orificio de la tubería de acoplamiento.
- El caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount debe montarse en tuberías horizontales con las trayectorias cordales horizontales.

## ⚠ PRECAUCIÓN

### 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 en los puertos de los transductores.

Si no se cumplen las condiciones de instalación, se pueden producir daños en los equipos o las señales de los transductores pueden verse afectadas negativamente.

- 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 y presión ubicadas a una longitud mínima de dos diámetros nominales de tubería aguas abajo del medidor o conforme a API MPMS 5.8.

## 2.4 Seguridad del medidor para argollas y eslingas de elevación

Un caudalímetro ultrasónico de líquidos 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.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### RIESGO DE CAÍDA Y APLASTAMIENTO

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 de líquidos Rosemount 3812. Las instrucciones que se indican a continuación no abordan la elevación del medidor ultrasónico Rosemount mientras está conectado, atornillado o soldado a los tubos del medidor, tuberías u otros accesorios.

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".

El uso de estas instrucciones para maniobrar el medidor ultrasónico Rosemount 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.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### RIESGO DE APLASTAMIENTO

Durante la instalación o la extracción de un medidor, sitúe siempre la unidad sobre una superficie o plataforma estable que soporte su peso montada. Los conjuntos de la electrónica del transmisor doble deben estar sujetos durante la instalación y la retirada.

De lo contrario, el medidor podría rodar y las conexiones del conducto de cableado se pueden se podrían cortar, provocando lesiones graves o daños en el equipo.



## DARSE CUENTA

Antes de levantar la unidad, consulte la placa de características del medidor ultrasónico de gas Rosemount 3812 o el esquema dimensional (disposición general) para conocer el peso de la unidad montada.

Al elevar un medidor ultrasónico Rosemount 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 ultrasónico Rosemount.
- Usar eslingas de elevación de la capacidad adecuada situadas en zonas especificadas del medidor ultrasónico Rosemount.

Ambos métodos deben utilizarse siguiendo con todas las normas de elevación y aparejos correspondientes de la empresa o la norma [DOE-STD-1090-2004 HOISTING AND RIGGING](#) en caso de no existir normas propias de la empresa. Consulte las secciones siguientes a fin de obtener más información acerca de estos dos métodos.

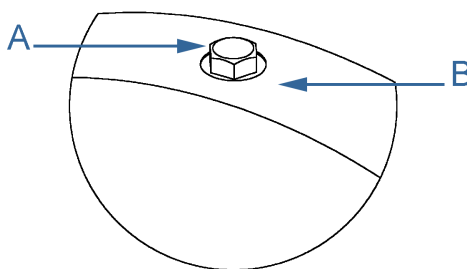
### 2.4.1 Uso de argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad en las bridas extremas del medidor

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 (consulte la [Figura 2-7](#)). 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 2-8](#).

Los operadores NO DEBEN utilizar cáncamos (consulte la [Figura 2-8](#)) en los orificios roscados de la brida del medidor ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 para ayudar a elevar o maniobrar la unidad.

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.

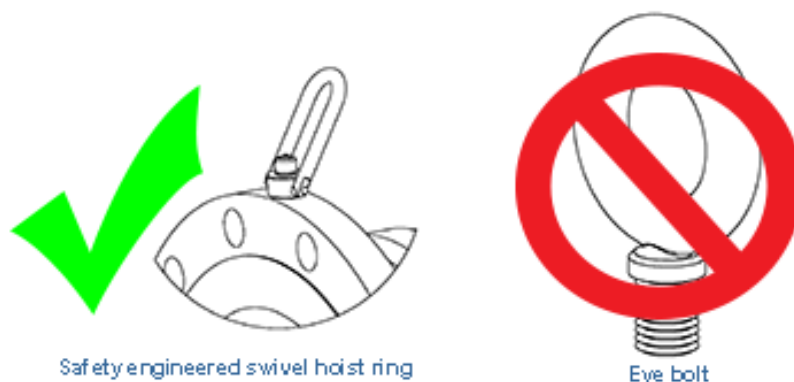
**Figura 2-7: Brida extrema del medidor con orificio avellanado plano roscado para la argolla de elevación**



A. Tapón roscado

B. Superficie avellanada plana

Figura 2-8: Argolla de elevación de seguridad aprobada y cáncamo no conforme



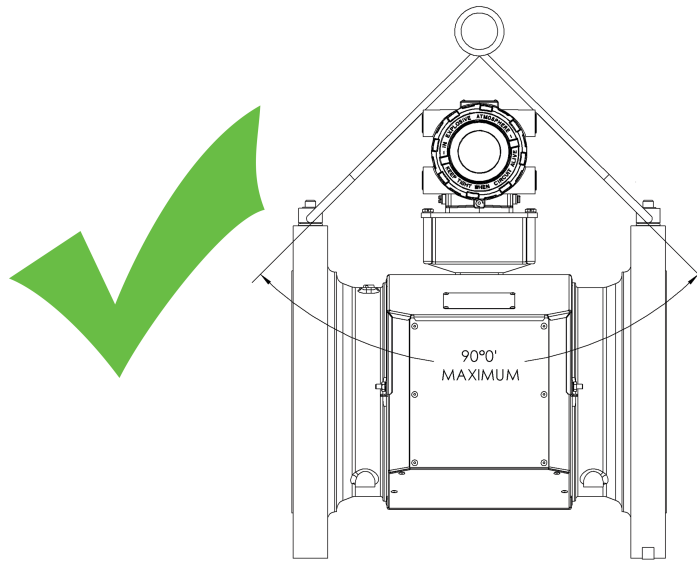
### Precauciones de seguridad al usar argollas de elevación giratorias dimensionadas de seguridad

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

#### Procedimiento

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 gira 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 2-9: Ángulo de 90 grados entre las eslingas



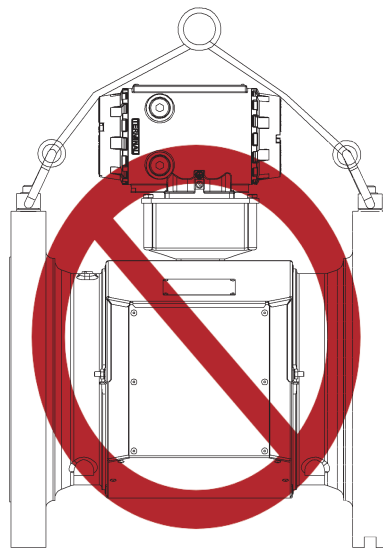
9. *Opción de montaje directo:* NUNCA deje que las eslingas toquen la caja de la electrónica. La caja podría resultar dañada. Utilice una viga separadora con las eslingas para evitar el contacto con la caja de la electrónica y la caja de la base (consulte [Figura 2-11](#)). Si las eslingas entran en contacto con la caja de la electrónica, retire los cuatro pernos que sujetan la caja a su base y retire temporalmente el cabezal del medidor durante la operación de elevación. Deberá desconectar el cable en el módulo de adquisición. Dos tornillos sujetan este cable. Una vez finalizada la operación de elevación, vuelva a conectar y fijar el cable de la electrónica 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.

### **⚠ PRECAUCIÓN**

#### **RIESGO DE APLASTAMIENTO**

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 2-10: Eslinga en contacto con la caja de la electrónica



10. *Opción de montaje remoto:* 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.

### ⚠ PRECAUCIÓN

#### PELIGRO DE DAÑOS EN EL EQUIPO

NO arrastre la caja de electrónica del transmisor durante la operación de elevación. Sujete la electrónica del transmisor mientras eleva el cuerpo del medidor.

Si no lo hace, se pueden producir daños en el equipo.

### DARSE CUENTA

Retire las bridas de los conductos de la caja de conexiones antes de suministrar alimentación al medidor. Las bridas colocadas en el conducto de la caja de conexiones para protegerlo durante el transporte deben retirarse antes de suministrar alimentación al medidor.

11. 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.
12. 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.
13. 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.

14. 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.
15. Aplique lubricante pesado o compuesto antiagarrotante a las roscas de los tapones roscados y vuelva a instalar los tapones roscados para mantener los 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 ([www.americandrillbushing.com](http://www.americandrillbushing.com))
- Carr Lane Manufacturing Company ([www.carrlane.com](http://www.carrlane.com))

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 ([www.fastenal.com](http://www.fastenal.com))
- Reid Supply ([www.reidsupply.com](http://www.reidsupply.com))

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

**Tabla 2-3: Tabla de búsqueda de números de pieza de argollas de elevación**

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

Para determinar el tamaño de las argollas de elevación giratorias necesarias para su medidor, utilice la tabla siguiente para el medidor ultrasónico de líquidos 3812. El número de pieza que se muestra en la [Tabla 2-4](#) cuenta con la clasificación adecuada para la clasificación ANSI de su medidor.

**Tabla 2-4: Tabla de búsqueda de argollas de elevación para caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount 3812**

ANSI 150	ANSI 300	Número de pieza
De 4" a 10"	De 4" a 10"	1-504-90-091

## 2.4.2 Uso de eslingas de elevación de la clasificación adecuada

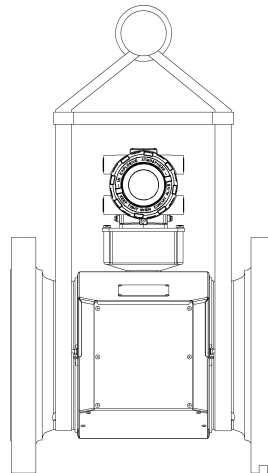
Las siguientes instrucciones tienen como finalidad ofrecer directrices generales para elevar el medidor ultrasónico 3812 por sí solo con eslingas de elevación adecuadas. Estas instrucciones deben seguirse además de las normas de su empresa o la norma DOE-STD-1090-2004 Hoisting and Rigging en caso de no existir normas propias de la empresa.

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

#### Procedimiento

1. Solo se permite realizar operaciones de elevación a personal adecuadamente capacitado en las prácticas seguras de elevación y aparejos.
2. No intente NUNCA elevar el medidor pasando eslingas alrededor de las cajas 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 2-11: Unión correcta de eslingas con viga separadora**

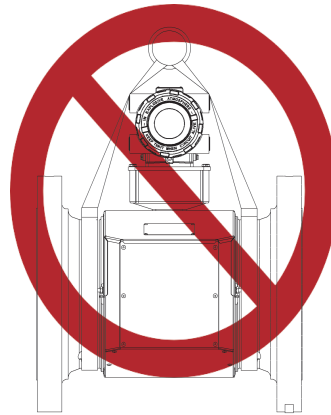


4. Inspeccione la presencia de señales de abrasión o demás daños en las eslingas antes de utilizarlas. Consulte con el fabricante de las eslingas los procedimientos de inspección adecuados de las eslingas específicas que esté utilizando.
5. Utilice únicamente eslingas cuya clasificación supere el peso a 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 las cubiertas de los transductores. El medidor podría resultar dañado. Si las eslingas entran en contacto con la electrónica o la cubierta, retire temporalmente el cabezal del

medidor durante la operación de elevación (retire los cuatro 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 o la cubierta del transductor (consulte [Figura 2-11](#)), utilice una viga separadora en la eslinga.

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 2-12: 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.

## 2.5 Requisitos de montaje en tuberías calefactadas o refrigeradas

La temperatura ambiente de funcionamiento de la electrónica de asignación de líquidos 3812 (es decir, la caja ignífuga y la caja de la base intrínsecamente segura) es de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$  a  $+140\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Si el medidor está instalado en una tubería que se calienta o enfría fuera de este rango de temperatura, es necesario retirar la caja de electrónica del transmisor del cuerpo del medidor (es decir, el tramo de tubería que actúa como conducto del fluido del proceso) y montarlo junto al cuerpo del medidor en un soporte de tubería u otra estructura rígida. La temperatura del proceso tampoco debe exceder el rango de temperatura de funcionamiento de los transductores. Rango de temperatura de funcionamiento LT-10 y LT-11 de  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+135\text{ }^{\circ}\text{C}$  (de  $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$  a  $+275\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) con o-rings NBR y rango de temperatura de funcionamiento de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$  (de  $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$  a  $+302\text{ }^{\circ}\text{F}$  con o-rings FKM).

### **⚠ 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 cuando se selecciona el modo "TTL".

### 3.2 Longitud del cable en modo de colector abierto

Para el modo de "colector abierto", 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	(2 conductores)	Capacitancia	Resistencia	Resistencia	Frecuencia	Corriente	(2 conductores)
(x1000 ft)	$\Omega$	nF	$\Omega$	$\Omega$	(Hz)	(A)	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

Las características del cable 22 AWG son las siguientes:

- Capacitancia = 20 pF/ft o 20 nF/1000 ft (entre dos hilos)
- Resistencia = 0,0168 ohmios/ft o 16,8 ohmios/1000 ft
- La tensión pull-up es de 24 V CC

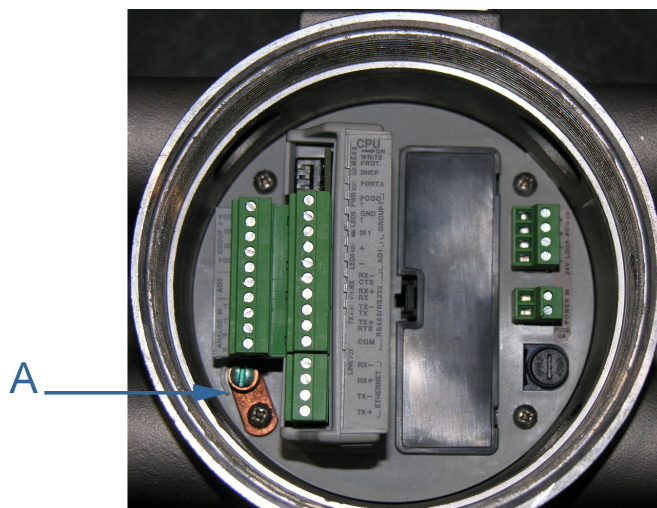
### 3.3 Puesta a tierra de la electrónica del medidor

La electrónica del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 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 electrónica del transmisor (consulte la [Figura 3-2](#)) hay una toma de tierra secundaria. Las tierras digitales no deben conectarse nunca con la tierra del chasis.

#### DARSE CUENTA

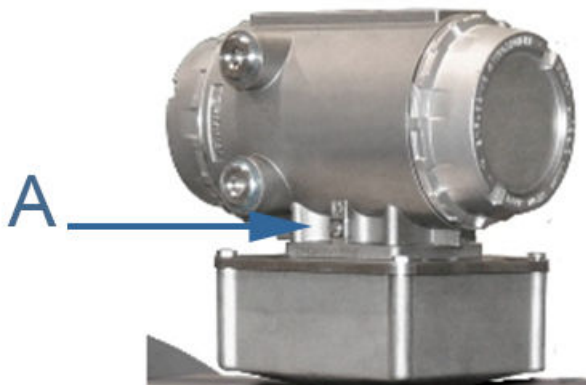
El borne de puesta a tierra interno se debe utilizar como tierra principal de los equipos. El borne externo solo es una conexión equipotencial suplementaria para el caso de que las autoridades locales permitan o exijan tal conexión.

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



A. Borne de tierra interno de la caja de electrónica del transmisor

**Figura 3-2: Borne externo de puesta a tierra**



A. Borne externo de puesta a tierra

## 3.4 Sellos de conductos

Los medidores ultrasónicos de líquidos Rosemount 3812 requieren sellos de conductos para instalaciones en entornos peligrosos. Siga las instrucciones de seguridad para proteger al personal y los equipos.

### ⚠ 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 abrirlo.

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

### ⚠ ADVERTENCIA

#### RIESGO DE EXPLOSIÓN

La sustitución de componentes puede afectar a la seguridad intrínseca. No desconecte el equipo a menos que se haya cortado la corriente o se sepa que es un área no peligrosa.

Si esto no se observa, se puede producir la muerte o lesiones graves.

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

#### Procedimiento

1. Ensamble un conducto flexible (recomendado por Emerson) 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 abrirlo.

Si no se desconecta la alimentación, se pueden 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.
5. Finalice el cableado de conexión de campo según el diagrama de cableado del sistema (consulte el [Planos de ingeniería](#)).
6. Aplique alimentación eléctrica al sistema para asegurarse de 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. 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 electrónica del transmisor de montaje directo o remoto](#)).
9. Si es necesario, instale los precintos de alambre en los pernos de cabeza hexagonal de la caja de la base y en la cubierta que cubre el cuerpo del medidor (consulte [Precintos de seguridad de la caja de la base](#)).
10. Instale los precintos de alambre de seguridad en las cubiertas que cubren los transductores y los cables. Consulte la sección correspondiente al diseño del medidor:
  - Sección 3.7.4 "Precintos de seguridad para bandas de cubierta atornilladas"
  - Sección 3.7.5 "Precintos de seguridad para abrazaderas de cubierta"
  - Sección 3.7.6 "Precintos de seguridad para abrazaderas partidas"
  - Sección 3.7.7 "Precintos de seguridad para bandas de cubierta con cierre"
11. Vuelva a aplicar la alimentación eléctrica al sistema.
12. Ajuste o configure el medidor mediante MeterLink. Para obtener información adicional sobre la instalación, consulte el diagrama de cableado del sistema (consulte el [Planos de ingeniería](#)), *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. Consulte también [Field Setup Wizard \(Asistente de configuración en el campo\) utilizando MeterLink](#) en este manual.

## 3.4.2 Arranque para sistemas que utilicen cable ignífugo

### 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.
5. Conecte un computador de caudal a la línea de comunicaciones del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812.
6. Aplique alimentación eléctrica al sistema para asegurarse de 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 electrónica del transmisor de montaje directo o remoto](#)).
9. Instale los precintos de alambre en los pernos de cabeza hexagonal de la caja de la base y en la cubierta que cubre el cuerpo del medidor (consulte [Precintos de seguridad de la caja de la base](#)).
10. Instale los precintos de alambre de seguridad en las cubiertas que cubren los transductores y los cables. Consulte la sección correspondiente al diseño del medidor:

- Sección 3.7.4 "Precintos de seguridad para bandas de cubierta atornilladas"
  - Sección 3.7.5 "Precintos de seguridad para abrazaderas de cubierta"
  - Sección 3.7.6 "Precintos de seguridad para abrazaderas partidas"
  - Sección 3.7.7 "Precintos de seguridad para bandas de cubierta con cierre"
11. Conecte la alimentación eléctrica al sistema.
  12. Ajuste o configure el software mediante MeterLink. Para obtener información adicional sobre la instalación, consulte el diagrama de cableado del sistema (consulte el [Planos de ingeniería](#)), *MeterLink Software for Gas and Liquid Quick Start Manual* (00809-0100-7630). Utilice Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo) de MeterLink para llevar a cabo la configuración del medidor. Consulte también [Field Setup Wizard \(Asistente de configuración en el campo\) utilizando MeterLink](#) en este manual.

## 3.5 Cableado y E/S

MeterLink utiliza el protocolo TCP/IP para comunicarse con la electrónica del MSTSMeterlink 960-24™ en lugar de Modbus ASCII o RTU. El protocolo TCP/IP solo funciona a través de Ethernet, dúplex completo de RS-485 (es decir, 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. La electrónica del medidor es compatible con HART y proporciona flexibilidad de comunicación con los caudalímetros ultrasónicos de líquidos Rosemount 3812.

La salida HART® proporciona comunicación con otros dispositivos de campo (por ejemplo, 475/375 Field Communicator y el software AMS™ Device Manager) y, en última instancia, comunica información de diagnóstico clave por medio de la arquitectura PlantWeb™.

### DARSE CUENTA

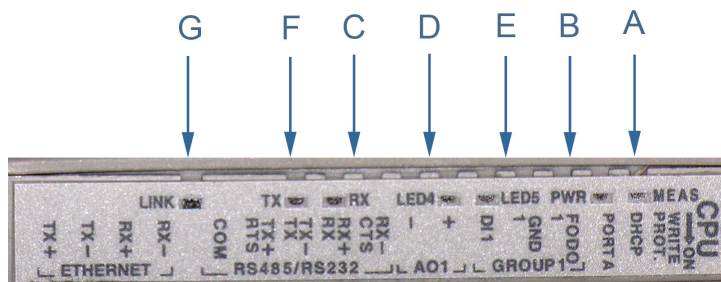
Si no se utiliza Ethernet, se necesita una conexión serie dúplex completo para que MeterLink se pueda comunicar con un medidor ultrasónico de líquidos Rosemount 3812.

La electrónica del medidor 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.

### 3.5.1 Etiquetado del módulo CPU 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. impide sobrescribir la configuración del medidor.

**Figura 3-3: Etiquetado del módulo CPU e indicadores LED**



- A. Modo de adquisición/medición
- B. Alimentación
- C. RX (RS-485/RS-232): recepción de datos
- D. LED 4: no se utiliza
- E. LED 5: no se utiliza
- F. TX (RS-485/RS-232): transmisión de datos
- G. Enlace (enlace Eth1): conexión Ethernet del usuario

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

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

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

Etiquetado del módulo CPU y funciones LED	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
DHCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servidor de protocolo de host dinámico: permite comunicarse con un medidor Rosemount que no esté conectado a una red.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>	<p>Posición del conmutador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ON: el medidor está habilitado para actuar como un servidor DHCP para un solo cliente DHCP</li> <li>• OFF: desactiva el servidor DHCP</li> </ul>
PUERTO A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Compatible con: <ul style="list-style-type: none"> <li>— ASCII detectado automáticamente (Bit de inicio 1, Bit de datos 7, Paridad impar/par, Bit de parada 1)</li> <li>— RTU (Bit de inicio 1, Bit de datos 8, Paridad ninguna, Bit de parada 1).</li> <li>— Protocolos Modbus</li> </ul> </li> <li>• RS-232 Velocidad de transmisión =19 200</li> <li>• ID de Modbus=32</li> </ul>	<p>Posición del conmutador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ON: habilita la sustitución del PUERTO A por RS-232</li> <li>• OFF: (ajuste predeterminado) inhabilita la sustitución del PUERTO A por RS-232</li> </ul>

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

Etiquetado del módulo CPU y funciones LED	Función	Indicador de posición del conmutador o LED
MEAS	El color del sistema indica el modo de metrología <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de adquisición</li> <li>• Modo de medición</li> </ul>	Estado de indicadores LED <ul style="list-style-type: none"> <li>• LED rojo intermitente</li> <li>• Rojo continuo: el módulo de adquisición no se comunica con el módulo de CPU</li> <li>• LED verde intermitente</li> </ul>
PWR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicador de alimentación de 3,3 V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verde continuo</li> </ul>
LED 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se usa</li> </ul>	
LED 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se usa</li> </ul>	
RX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal RX (Puerto A para comunicación RS485 o RS232), recepción de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verde intermitente (al recibir datos)</li> </ul>
TX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal TX (Puerto A para comunicación RS485 o RS232), transmisión de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verde intermitente (al transmitir datos)</li> </ul>
ENLACE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión Ethernet ETH1Link del usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verde continuo</li> </ul>

## 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 líquidos Rosemount 3812, la opción DHCP debe desactivarse si se utiliza en una LAN/WAN.

### **⚠ PRECAUCIÓN**

#### RESTRICCIÓN DEL USO DE CONECTIVIDAD ETHERNET Y SERIE

El usuario tiene la responsabilidad de asegurar que el acceso físico, electrónico o mediante Ethernet al caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 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.

Si no se restringe el acceso Ethernet y de comunicación al caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812, se pueden producir, entre otras cosas, accesos no autorizados, daños en el sistema o pérdidas de datos.

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





**Tabla 3-4: Parámetros del Puerto serie A.**

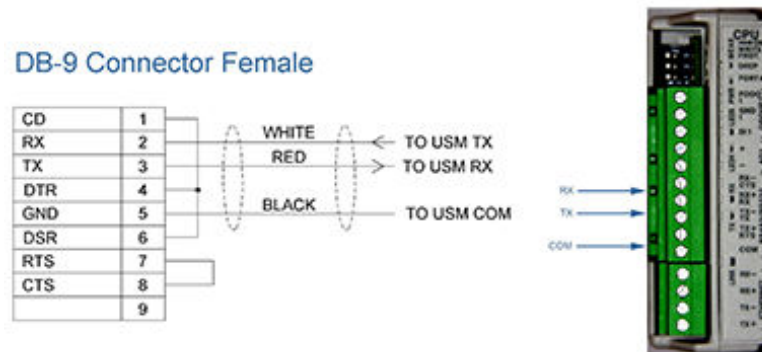
Puerto/comunicación	Descripción	Características comunes
Puerto A (estándar) <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232</li> <li>• Semidúplex RS-485</li> <li>• Dúplex completo RS-485</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente se utiliza para comunicaciones generales con un computador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

(1) 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 líquidos Rosemount 3812.

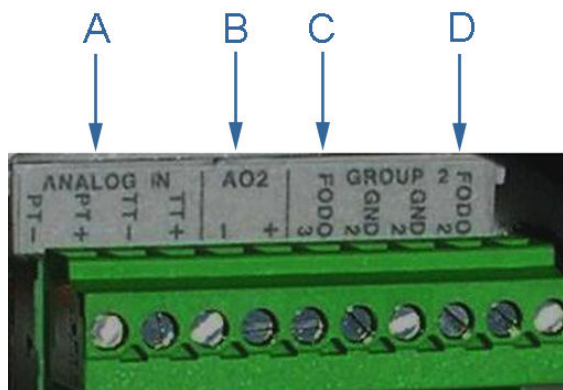
Figura 3-4: Cableado de conexión serie del PC al medidor



## 3.6 Conexiones de E/S de los medidores ultrasónicos Rosemount

El caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 proporciona conexiones de E/S en el módulo de CPU.

Figura 3-5: Conexiones de E/S del módulo de CPU



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

### 3.6.1 Salidas de frecuencia/digitales

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

- FODO1 (cuatro configuraciones posibles de parámetros)
- FODO2 (ocho configuraciones posibles de parámetros)
- FODO3 (ocho configuraciones posibles de parámetros)

#### Fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO 1)

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B
- La Salida de frecuencia 1A se basa en el contenido de frecuencia (flujo real, no corregido)
- La Salida de frecuencia 1B se basa en el contenido de frecuencia y la Fase de frecuencia 1B
- La Salida digital 1A se basa en el contenido de la Salida digital 1A (validez de la Frecuencia 1A y dirección de flujo)

#### Fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO 2)

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- La Salida de frecuencia 1A se basa en el contenido de frecuencia (flujo real, no corregido)
- La Salida de frecuencia 1B se basa en el contenido de frecuencia y la Fase de frecuencia 1B
- 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 Frecuencia 1A y dirección de flujo)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (validez de la Frecuencia 1A y dirección de flujo)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (validez de la Frecuencia 2A y dirección de flujo)
- La Salida digital 2B se basa en el contenido de la Salida digital 2B (validez de la Frecuencia 2B y dirección de flujo)

#### Fuente de salidas de frecuencia o digitales (FODO 3)

- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- FO1A, DO1A, FO1B, DO1B, FO2A, DO2A, FO2B, DO2B
- La Salida de frecuencia 1A se basa en el contenido de frecuencia (flujo real, no corregido)
- La Salida de frecuencia 1B se basa en el contenido de frecuencia y la Fase de frecuencia 1B
- 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 Frecuencia 1A y dirección de flujo)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (validez de la Frecuencia 1A y dirección de flujo)
- La Salida digital 2A se basa en el contenido de la Salida digital 2A (validez de la Frecuencia 2A y dirección de flujo)

- La Salida digital 2B se basa en el contenido de la Salida digital 2B (validez de la Frecuencia 2B y dirección de flujo)

#### 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)

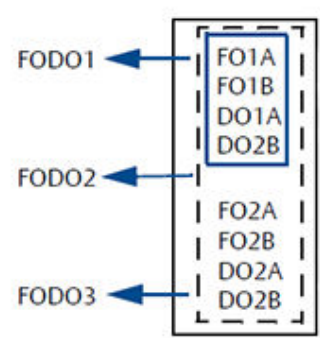
#### Phase A and Phase B output (Salida de Fase A y Fase B) (basada en la dirección del flujo)

- 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

Tabla 3-5: Configuraciones posibles de las salidas de frecuencia/digitales

Salida de frecuencia/digital	Configuración de la fuente
Salida de frecuencia/digital 1 <sup>(1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de frecuencia 1A</li> <li>• Salida de frecuencia 1B</li> <li>• Salida digital 1A</li> <li>• Salida digital 1B</li> </ul> 
Salida de frecuencia/digital 2 <sup>(2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de frecuencia 1A</li> <li>• Salida de frecuencia 1B</li> <li>• Salida digital 1A</li> <li>• Salida digital 1B</li> </ul>

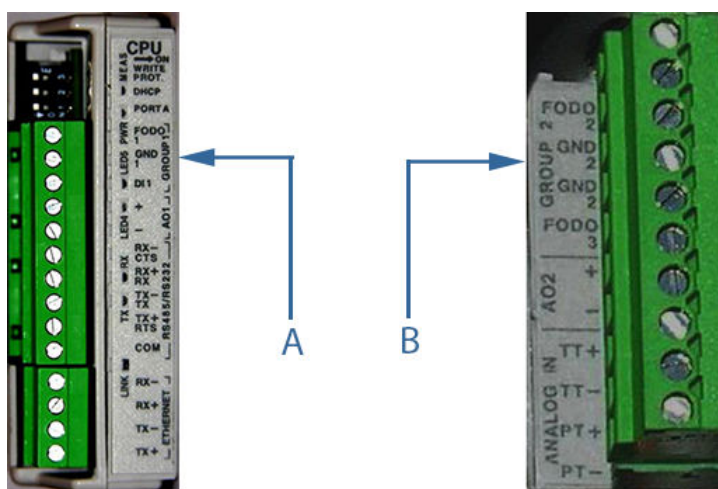
**Tabla 3-5: Configuraciones posibles de las salidas de frecuencia/digitales (continuación)**

Salida de frecuencia/digital	Configuración de la fuente
Salida de frecuencia/digital 3 <sup>(2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salida de frecuencia 2A</li> <li>• Salida de frecuencia 2B</li> <li>• Salida digital 2A</li> <li>• Salida digital 2B</li> </ul>

- (1) La línea continua azul indica una selección válida para la salida de frecuencia/digital 1.  
 (2) La línea discontinua negra indica selecciones válidas para la salida de frecuencia/digital 2 y la salida de frecuencia/digital 3.

La salida para FODO1 y la salida digital 1 (Grupo 1 en el módulo de CPU) comparten una conexión a tierra común y tienen aislamiento de 50 V. FODO2 y FODO3 (Grupo 2 en el módulo de CPU) comparten una conexión a tierra común y tienen aislamiento de 50 V. Esto permite conectar una salida a una computadora de flujo diferente. Las salidas están optoaisladas del módulo de CPU y tienen una tensión no disruptiva de al menos 500 V rms dieléctrica.

**Figura 3-6: Módulo de CPU - Entradas de frecuencia/digitales, conexión a tierra común**



- A. FODO1 y Entrada digital 1 - conexión a tierra compartida (Grupo 1)  
 B. FODO2 y FODO3 - conexión a tierra compartida (Grupo 2)

### 3.6.2 Configuración de las entradas analógicas

El MST5 960-24™ 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-004936 en el [Planos de ingeniería](#).

### 3.6.3 Configuración de salidas analógicas

El MST5 960-24™ proporciona dos señales de salida analógica de 4-20 mA que se pueden configurar mediante software para absorción de corriente o fuente de corriente (consulte los [Planos de ingeniería](#), plano DMC-004936).

Se proporciona funcionalidad HART® completa para que cualquier transmisor HART® disponible comercialmente que cumpla las especificaciones de HART® Communications Foundation se pueda conectar al caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812.

El usuario puede configurar la salida analógica 2 (AO2) como una salida convencional de 4-20 mA.

### 3.6.4 Entrada digital

El caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812 proporciona una entrada digital input que se puede usar como entrada de uso general o para sincronizar la calibración (para el intervalo de calibración de caudal - cierre del contacto). El medidor registra el volumen que se ve entre los cierres del interruptor. La polaridad de la entrada se configura como polaridad normal o invertida.

- La polaridad se determina mediante **IsDI1ForCalActiveLow** y el flanco para el intervalo se determina mediante **IsDI1ForCalStateGated** (calibrar intervalo entre flancos o calibrar intervalo en estado).
- La calibración se inicia por medio de un flanco inactivo->activo.

La entrada digital se debe configurar mediante el menú **Tools (Herramientas) → Edit/Compare Configuration (Editar/comparar configuración)** de MeterLink.

### 3.6.5 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 DHCP del módulo de CPU de la siguiente manera:

**Tabla 3-6: Ajustes del conmutador de servidor DHCP**

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

### 3.6.6 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. del módulo de CPU de la siguiente manera:

**Tabla 3-7: Ajustes del conmutador de protección de configuración**

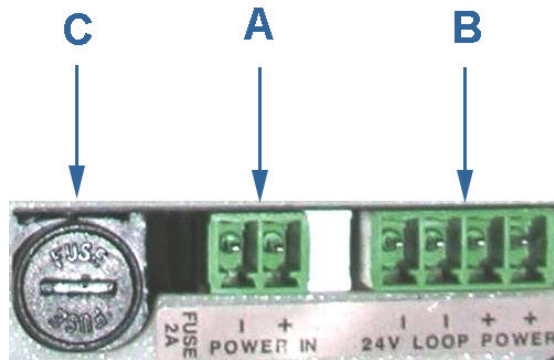
Conmutador del módulo de CPU	Configuración protegida	Configuración desprotegida
WRITE PROT.	ON (predeterminado)	OFF

Encontrará una lista completa de los parámetros protegidos contra escritura en el [Planos de ingeniería](#).

### 3.6.7 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 amperios y una conexión de alimentación de lazo de 24 V para salidas analógicas de medidores ultrasónicos, dispositivos transmisores de temperatura o presión del generador. La corriente está limitada a 88 mA.

**Figura 3-7: 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 amperios (utilizado para la entrada de alimentación principal)

## 3.7 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 líquidos Rosemount 3812 tras la puesta en marcha. Los alambres de precinto de seguridad están disponibles comercialmente.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### RIESGO DE CORTE

El medidor puede presentar cantos afilados.

Cuando manipule el medidor, use equipos de protección personal adecuados.

De lo contrario, se pueden producir lesiones graves del personal.

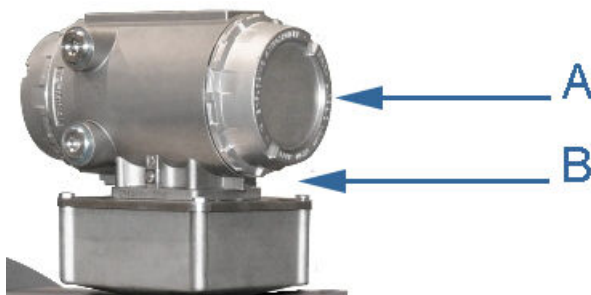
Asegúrese de ajustar el conmutador WRITE PROT. del módulo de CPU a la posición ON antes de sellar la caja.

### 3.7.1 Precintado de la caja de electrónica del transmisor de montaje directo o remoto

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



**Figura 3-8: Pestillo de seguridad de la caja de electrónica del transmisor**



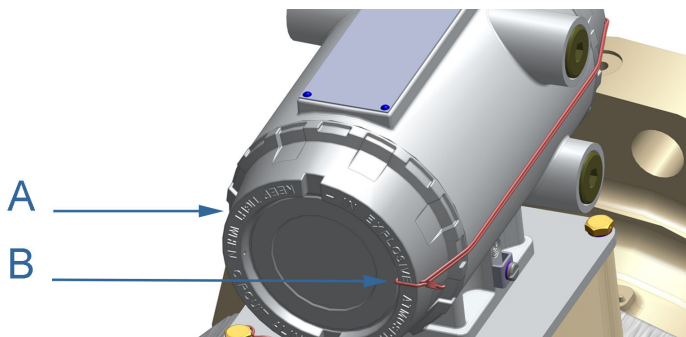
A. Tapa terminal de la caja de electrónica del transmisor

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 utilizando una llave Allen de 3 mm.
2. Pase el alambre del precinto de seguridad a través de uno de los dos orificios de la tapa terminal. 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 3-9: Precintos de seguridad de la caja de electrónica del transmisor de montaje directo o remoto**



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. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

Con esto finaliza el procedimiento de instalación del precinto de la caja de electrónica del transmisor de montaje directo o remoto.

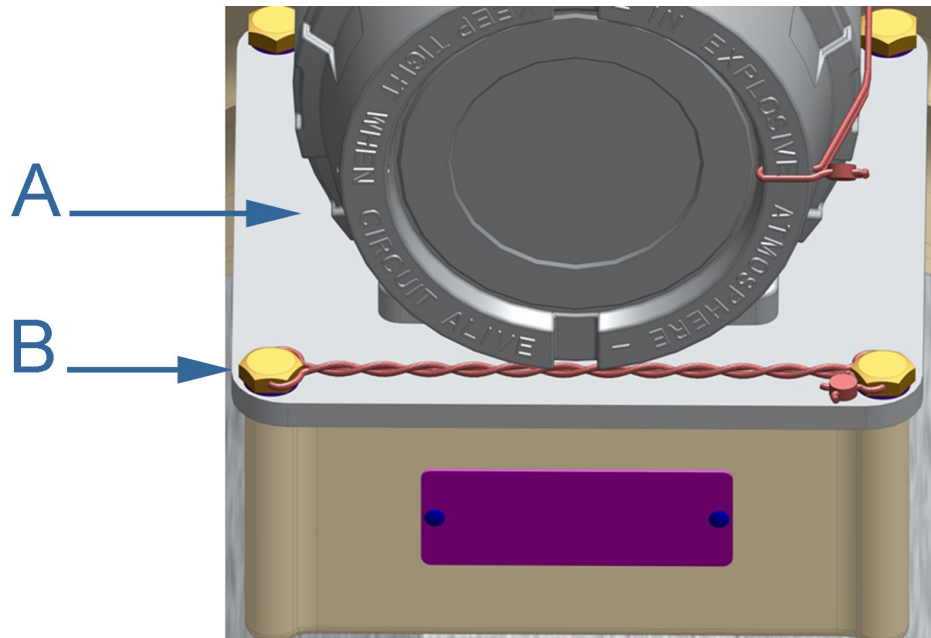
### 3.7.2 Precintos de seguridad de la caja de la base

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 de dos de los cuatro orificios de los tornillos de cabeza hueca de la cubierta de la caja de la base (diámetro máximo del alambre: 0,078 pulgadas; 2,0 mm).

**Figura 3-10: Precintos de seguridad de la caja de la base**



- A. Caja de la base
- B. Precintos de alambre de seguridad

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. Retuerza y ajuste el alambre para eliminar toda la holgura y precinte.
4. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

Con esto finaliza el procedimiento de instalación de los precintos de seguridad de la caja de la base.

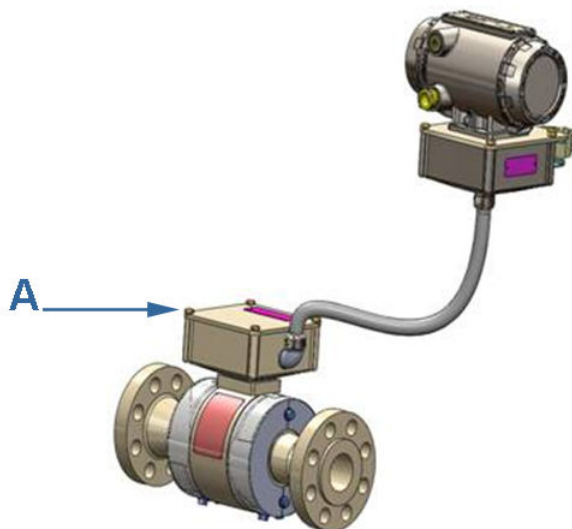
### 3.7.3 Precintado de la opción de electrónica de montaje remoto de la caja de conexiones

Siga estas instrucciones para instalar el precinto de alambre de seguridad en la caja de conexiones, si es necesario.

#### Procedimiento

1. Pase el precinto de alambre de seguridad a través de dos de los cuatro orificios de los tornillos de cabeza hueca de la cubierta de la caja de conexiones (diámetro máximo del alambre: 0,078 pulgadas; 2,0 mm).

**Figura 3-11: Opción de la electrónica del transmisor de montaje remoto 3812**



A. Tornillos de cabeza hueca de la caja de conexiones

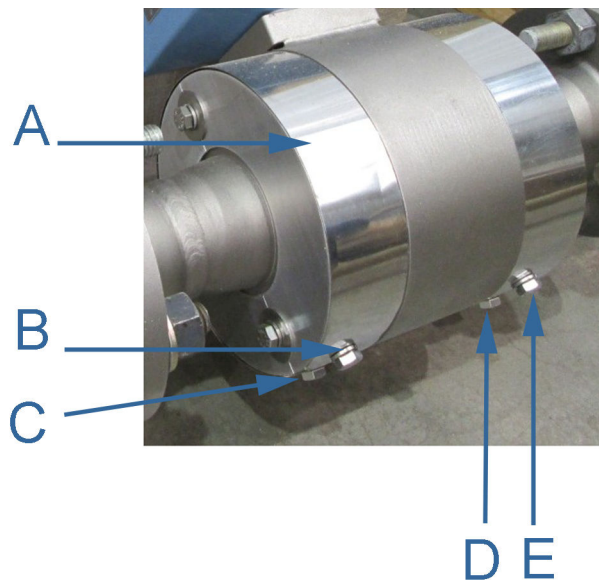
2. Coloque el cable de manera que se evite la rotación en sentido antihorario de los tornillos cuando el alambre del precinto esté tenso.
3. Retuerza y ajuste el alambre para eliminar toda la holgura y precinte.
4. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

Con esto finaliza la instalación de precintos de seguridad en la caja de conexiones.

### 3.7.4 Precintos de seguridad para bandas de cubierta atornilladas

Si es necesario, siga estas instrucciones para instalar precintos de alambre de seguridad en las bandas de cubierta atornilladas.

**Figura 3-12: Precintos de seguridad para bandas de cubierta atornilladas: vista inferior**



- A. Banda de cubierta
- B. Tornillo delantero izquierdo de la cubierta 1/4"- 20
- C. Tornillo trasero izquierdo de la cubierta 1/4"- 20
- D. Tornillo trasero derecho de la cubierta 1/4"- 20
- E. Tornillo delantero derecho de la cubierta 1/4"- 20

#### Procedimiento

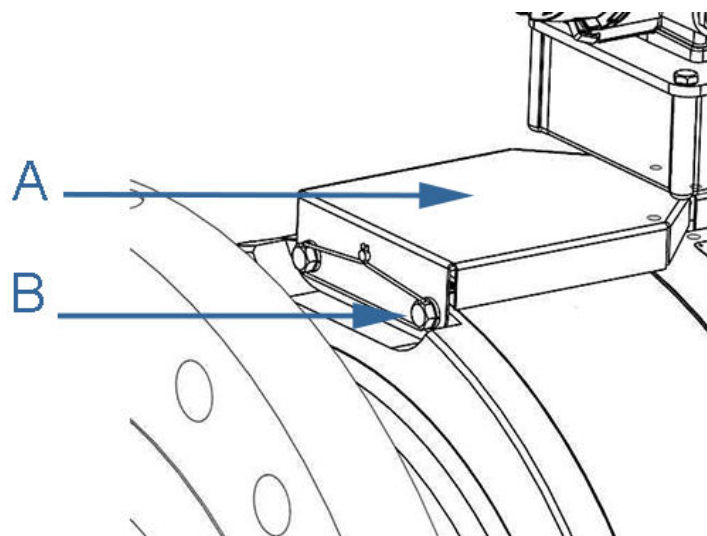
1. Debajo del medidor, pase alambres de seguridad a través del tornillo delantero izquierdo (elemento B) y páselos a través de los orificios del tornillo trasero derecho (elemento D).
2. Repita la instalación del alambre a través del tornillo delantero derecho (elemento E) al tornillo trasero izquierdo (elemento C) como se muestra en [Figura 3-12](#). El diámetro máximo del alambre es de 0,078 pulgadas; 2,0 mm.
3. Coloque el cable de manera que se evite la rotación en sentido antihorario de los tornillos cuando el alambre del precinto esté tenso.
4. Ajuste el alambre de seguridad tensándolo y pasándolo por el precinto de plomo.
5. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

Con esto finaliza el procedimiento de instalación del precinto de seguridad para bandas de cubierta atornilladas.

### 3.7.5 Precintos de seguridad para abrazaderas de cubierta

Siga estas instrucciones para instalar los precintos de alambre de seguridad, si es necesario, en las dos cubiertas del extremo superior que cubren las abrazaderas de los tornillos sin fin. Este procedimiento se aplica a los medidores con abrazaderas de cubierta.

**Figura 3-13: Precintos de seguridad para abrazaderas de cubierta**



A. Cubierta del extremo superior

B. Precintos de alambre de seguridad

#### **Procedimiento**

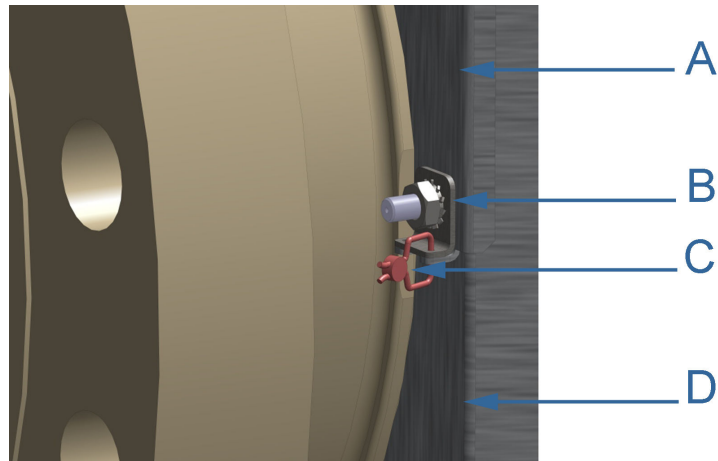
1. Pase el alambre de precinto de seguridad a través de los dos orificios de los tornillos en las cubiertas del extremo superior (diámetro máximo del alambre: 0,078 pulgadas; 2,0 mm). Coloque el cable de manera que se evite la rotación en sentido antihorario de los tornillos cuando el alambre del precinto esté tenso.
2. Elimine toda la holgura y precinte.
3. Repita el paso anterior para la otra cubierta del extremo superior.
4. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.

Con esto finaliza el procedimiento de instalación del precinto de seguridad para abrazaderas de cubierta.

### **3.7.6 Precintos de seguridad para abrazaderas partidas**

Siga estas instrucciones para instalar los alambres de precinto de seguridad en la cubierta dividida que cubre el cuerpo del medidor y los conjuntos de los transductores.

**Figura 3-14: Precintos de seguridad para abrazaderas partidas**



- A. Cubierta dividida superior
- B. Abrazadera de la cubierta dividida
- C. Precintos de alambre de seguridad
- A. Cubierta dividida inferior

#### Procedimiento

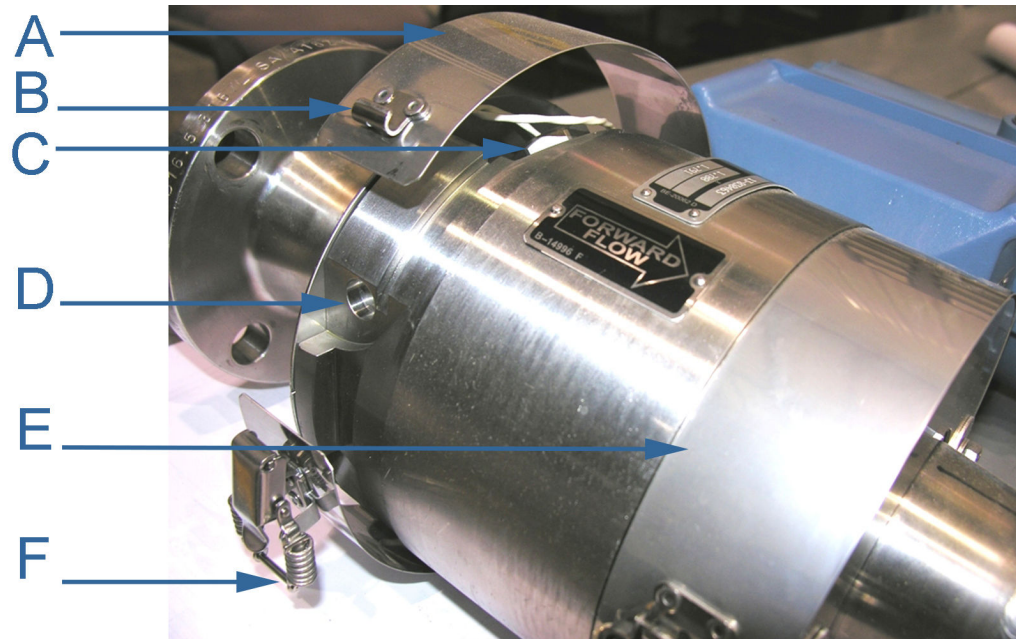
1. Pase el alambre de precinto de seguridad a través de los orificios de la lengüeta doblada de la abrazadera de la cubierta dividida (diámetro máximo del alambre: 2,0 mm, 0,078 pulgadas).
2. Elimine toda la holgura y precinte.
3. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.
4. Repita estos pasos para las demás abrazaderas de la cubierta dividida.

Con esto finaliza el procedimiento de instalación del precinto de seguridad para la cubierta dividida.

### 3.7.7 Precintos de seguridad para bandas de cubierta con cierre

Siga estas instrucciones para instalar los alambres de precinto de seguridad en las bandas de cubierta con cierre que cubren el cuerpo del medidor y los conjuntos de los transductores.

Figura 3-15: Conjunto de la banda de cubierta con cierre

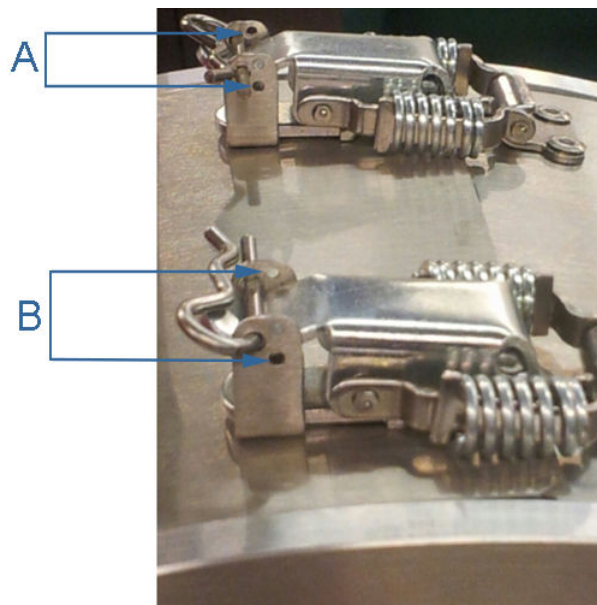


- A. Banda de cubierta
- B. Cerradero de acero inoxidable
- C. Cable del transductor
- D. Hendidura en el cuerpo del medidor para dejar espacio para el remache ciego
- E. Hombro del cuerpo del medidor
- F. Cierre de la cubierta

**Procedimiento**

1. Pase el alambre de precinto de seguridad a través de los orificios de uno de los cierres de la cubierta (diámetro máximo del alambre: 0,078 pulgadas; 2,0 mm).

**Figura 3-16: Orificios del cierre de la cubierta para los precintos de alambre de seguridad**



A. Orificios del cierre izquierdo de la cubierta para los precintos de alambre de seguridad

B. Orificios del cierre derecho de la cubierta para los precintos de alambre de seguridad

2. Elimine toda la holgura y precinte.
3. Corte los extremos del alambre para eliminar el exceso de alambre.
4. Repita estos pasos para el otro cierre de la cubierta.

Con esto finaliza el procedimiento de instalación del precinto de seguridad para la cubierta dividida.

### 3.7.8 Selle las entradas de conducto

La unidad debe sellarse correctamente con un compuesto sellador 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 finalizada la instalación mecánica y eléctrica y establecida la conectividad, utilice el manual *MeterLink Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual* (00809-0100-7630) para configurar las comunicaciones iniciales con el medidor.

### 4.1 Configuración de MeterLink

#### Procedimiento

1. Siga las instrucciones de *MeterLink™ Software for Gas and Liquid Ultrasonic Meters Quick Start Manual* (00809-0100-7630) 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.

#### 4.1.1 Field Setup Wizard (Asistente de configuración en el campo) utilizando MeterLink

#### Procedimiento

1. Utilice el **Field Setup Wizard-Startup (Asistente de configuración en el campo-Inicio)** y seleccione las casillas de verificación que permiten la configuración adecuada del medidor (Temperature [Temperatura], Pressure [Presión], Meter Corrections [Correcciones del medidor] y Meter Outputs [Salidas del medidor]).  
Las selecciones que realice en esta página afectarán a otras selecciones de configuración. Seleccione **Next** (Siguiente) para continuar con General setup (Configuración general).
2. Utilice **General setup** (Configuración general) para configurar las unidades del sistema del medidor (unidades tradicionales de los Estados Unidos o métricas), las de volumen, las de tiempo de caudal, las de corte por bajo caudal, la hora de contrato y permitir el flujo inverso.  
Seleccione **Next** (Siguiente) para continuar con Frequency Outputs (Salidas de frecuencia).

---

#### Nota

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

---

3. Configure el contenido de la salida de frecuencia 1 y de la salida de frecuencia 2 (el contenido de los medidores ultrasónicos de líquidos Rosemount es caudal no corregido), la dirección del caudal, la fase del canal B, la salida de frecuencia máxima (Hercios) y el caudal volumétrico de fondo de escala. Haga clic en **Next** (Siguiente) para continuar con Meter Digital Outputs (Salidas digitales del medidor).

---

#### Nota

Las salidas de frecuencia 1 y las salidas digitales 1 están emparejadas, lo que 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.

---

4. 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. Configure el contenido de la salida de frecuencia 1 y de la salida de frecuencia 2 (el contenido de los medidores ultrasónicos de líquidos Rosemount es caudal no corregido), la dirección del caudal, la fase del canal B, la salida de frecuencia máxima (Hercios) y el caudal volumétrico de fondo de escala.  
Si la salida del medidor ultrasónico está invertida respecto a lo que una computadora de flujo espera, 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. Haga clic en **Next** (Siguiente) para pasar a Current Outputs (Salidas de corriente).
5. Las salidas de corriente se basan en Uncorrected (Actual) flow rate content (Contenido de caudal sin corregir [real]), Flow direction (Dirección del flujo) (Forward [Directa], Reverse [Inversa] o Absolute [Absoluta]) y Full scale volumetric flow rate used with output (Caudal volumétrico de fondo de escala utilizado con la salida) (20 mA como máximo).  
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). Haga clic en **Next** (Siguiente) para continuar con los parámetros de HART® Output(s) (Salidas de HART).
6. Los parámetros de HART® Output(s) (Salidas de HART) incluyen cuatro variables de proceso dinámicas (variable primaria, secundaria, tercera y cuarta). La variable primaria se establece de manera que coincida con el contenido establecido para la salida de corriente 1.  
Si hay disponible una segunda salida de corriente, la variable secundaria se establece de manera que coincida con el contenido establecido para la salida de corriente 1, la identificación y las unidades de HART® (unidades de volumen, unidades de tiempo de caudal, unidades de velocidad, unidades de presión y temperatura). Seleccione **Next** (Siguiente) para pasar a Temperature and Pressure (Temperatura y presión).
7. Establezca el escalamiento de temperatura y presión para las entradas analógicas, introduzca valores fijos y establezca límites de alarma para ambas.
8. Seleccione **Finish** (Finalizar) para escribir los ajustes de configuración en el medidor.
9. Configure los parámetros de la pantalla local. Utilice la flecha desplegable del cuadro de lista Display Items (Elementos de visualización) y seleccione o modifique los Display items (Elementos de visualización), Display units (Unidades de visualización) y Scroll delay (Retardo de desplazamiento).

## 4.1.2 Elementos de visualización

A continuación se muestran las etiquetas, descripciones y unidades válidas para los elementos de visualización:

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

<b>Etiquetas, descripciones y unidades de la pantalla local</b>	
QFLOW: Caudal volumétrico sin corregir	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BBL: Barriles</li> <li>• GAL: Galones</li> <li>• L: Litros</li> <li>• CM: Metros cúbicos</li> <li>• MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
TDYVL: Volumen sin corregir directo del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +BBL: Barriles</li> <li>• +GAL: Galones</li> <li>• +L: Litros</li> <li>• +CM: Metros cúbicos</li> <li>• +MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
TDYVL: Volumen sin corregir inverso del día en curso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -BBL: Barriles</li> <li>• -GAL: Galones</li> <li>• -L: Litros</li> <li>• -CM: Metros cúbicos</li> <li>• -MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
YSTVL: Volumen sin corregir directo del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +BBL: Barriles</li> <li>• +GAL: Galones</li> <li>• +L: Litros</li> <li>• +CM: Metros cúbicos</li> <li>• +MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
YSTVL: Volumen sin corregir inverso del día anterior	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -BBL: Barriles</li> <li>• -GAL: Galones</li> <li>• -L: Litros</li> <li>• -CM: Metros cúbicos</li> <li>• -MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
TOTVL: Volumen sin corregir directo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +BBL: Barriles</li> <li>• +GAL: Galones</li> <li>• +L: Litros</li> <li>• +CM: Metros cúbicos</li> <li>• +MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>

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

<b>Etiquetas, descripciones y unidades de la pantalla local</b>	
TOTVL: Volumen sin corregir inverso	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-BBL: Barriles</li> <li>-GAL: Galones</li> <li>-L: Litros</li> <li>-CM: Metros cúbicos</li> <li>-MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
VEL: Velocidad promedio del flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pies/s: Pies por segundo</li> <li>M/S: Metros por segundo</li> </ul>
SOS: Velocidad promedio del sonido	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pies/s: Pies por segundo</li> <li>M/S: Metros por segundo</li> </ul>
TEMP: Temperatura en condiciones de flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEGF: Grados Fahrenheit</li> <li>DEGC: Grados Celsius</li> </ul>
PRESS: Presión en condiciones de flujo	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>PSI: Libra por pulgada cuadrada</li> <li>MPA: Megapascales</li> </ul>
FRQ1A: Canal de frecuencia 1A	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>HZ: Hercios</li> </ul>
FRQ1B: Canal de frecuencia 1B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>HZ: Hercios</li> </ul>
KFCT1: Factor K de frecuencia 1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>BBL: Barriles</li> <li>GAL: Galones</li> <li>L: Litros</li> <li>CM: Metros cúbicos</li> <li>MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
FRQ2A: Canal de frecuencia 2A	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>HZ: Hercios</li> </ul>
FRQ2B: Canal de frecuencia 2B	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>HZ: Hercios</li> </ul>
KFCT2: Factor K de frecuencia 2	

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

Etiquetas, descripciones y unidades de la pantalla local	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BBL: Barriles</li> <li>• GAL: Galones</li> <li>• L: Litros</li> <li>• CM: Metros cúbicos</li> <li>• MCM: Mil metros cúbicos</li> </ul>
AO1: Salida analógica 1 corriente	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA: Miliamperios</li> </ul>
AO2: Salida analógica 2 corriente	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MA: Miliamperios</li> </ul>

**Nota**

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

### 4.1.3 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)** → **página General**.

- Las opciones de unidades de volumen tradicionales de los Estados Unidos son:
  - Barriles
  - Galones
- Las opciones de unidades de volumen métricas son:
  - Metros cúbicos
  - Litros 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
  - minuto
  - hora
  - día

### 4.1.4 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 hacia arriba o hacia abajo del cuadro de selección numérica para aumentar o reducir el tiempo 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.

## 4.2 Uso de AMS Device Manager para configurar el medidor

Para este procedimiento se presupone que AMS Device Manager está instalado en la computadora host y se ha descargado la última descripción del dispositivo (DD) del medidor ultrasónico de líquidos Rosemount.

Si no está instalado, haga clic en el enlace siguiente para descargar el kit de herramientas de instalación de dispositivo AMS.

[www.emerson.com/en-us/support/software-downloads-drivers](http://www.emerson.com/en-us/support/software-downloads-drivers)

### 4.2.1 Instalación de la descripción del dispositivo AMS

#### Procedimiento

1. Utilice el enlace anterior para buscar la descripción del dispositivo (DD) correspondiente a su caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount serie 3810.
2. Utilice el menú desplegable y seleccione la Marca/el Fabricante - Emerson Rosemount Industries.
3. A continuación, seleccione el Dispositivo, Liquid 3810 Series en el menú desplegable.
4. Seleccione la Revisión de dispositivo 1 en el menú desplegable.
5. A continuación, seleccione HART en el menú Protocolo de comunicación.
6. Seleccione AMS Device Manager para Sistema host.
7. Seleccione la Revisión del Sistema host 11.5.
8. Compruebe que los parámetros de búsqueda son correctos, como se muestra a continuación.

Figura 4-1: Búsqueda de descripciones de dispositivo AMS

Search Device Install Kits

Brand/Manufacturer:  
Emerson Daniel Industries

Device:  
Liquid 3810 Series

Device Revision:  
1

Communication Protocol:  
HART

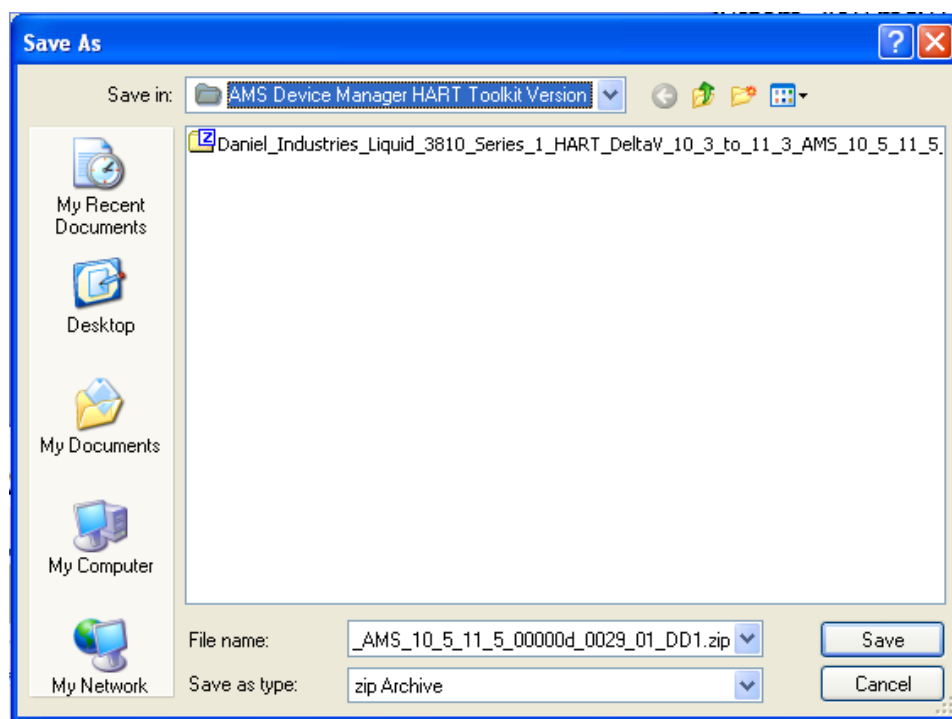
Host System:  
AMS Device Manager

Host System Revision:  
11.5

SEARCH NOW > [RESET SEARCH]

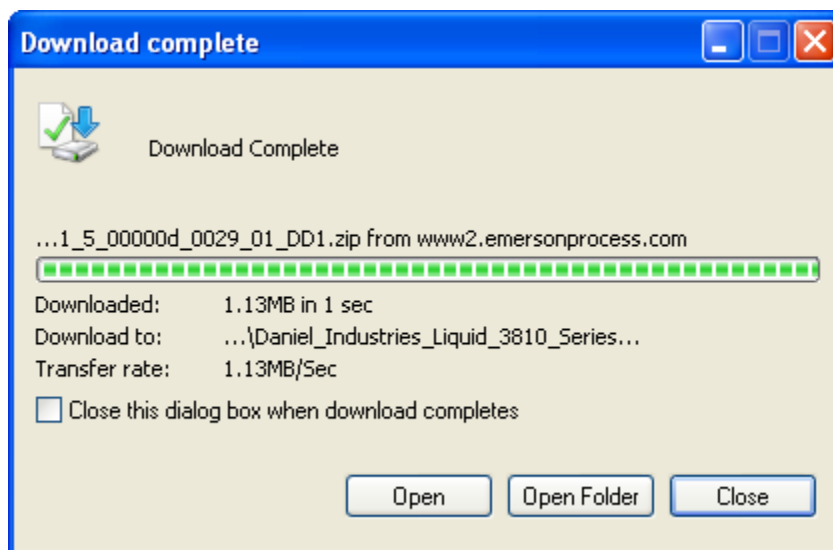
9. Haga clic en **Buscar ahora**.
10. Haga clic en el hipervínculo Rosemount Industries Liquid 3810 Series Rev 1. Aparece el cuadro de diálogo de descarga de archivos. Haga clic en el botón **Guardar** para guardar los archivos en el sistema host. Puede utilizar la ubicación de descarga predeterminada o cambiar el directorio.

Figura 4-2: Opciones de descarga de archivos de AMS



11. Haga clic en el botón **Guardar** para llevar a cabo la descarga de los archivos.

Figura 4-3: Descarga de archivos de AMS finalizada



12. Haga clic en **Abrir** o en **Abrir carpeta** para ver los archivos descargados.
13. Establezca la alimentación al medidor y el cableado a la entrada analógica 1 para la comunicación HART.
14. Inicie AMS Device Manager en un ordenador portátil o de sobremesa.



15. Introduzca las credenciales de inicio de sesión y haga clic en **OK** (Aceptar) para iniciar la aplicación.
16. Haga clic en la pestaña **Configure** (Configurar) y luego seleccione Guided Setup (Configuración guiada), Manual Setup (Configuración manual) o Alert Setup (Configuración de alertas).

Figura 4-4: AMS Device Manager

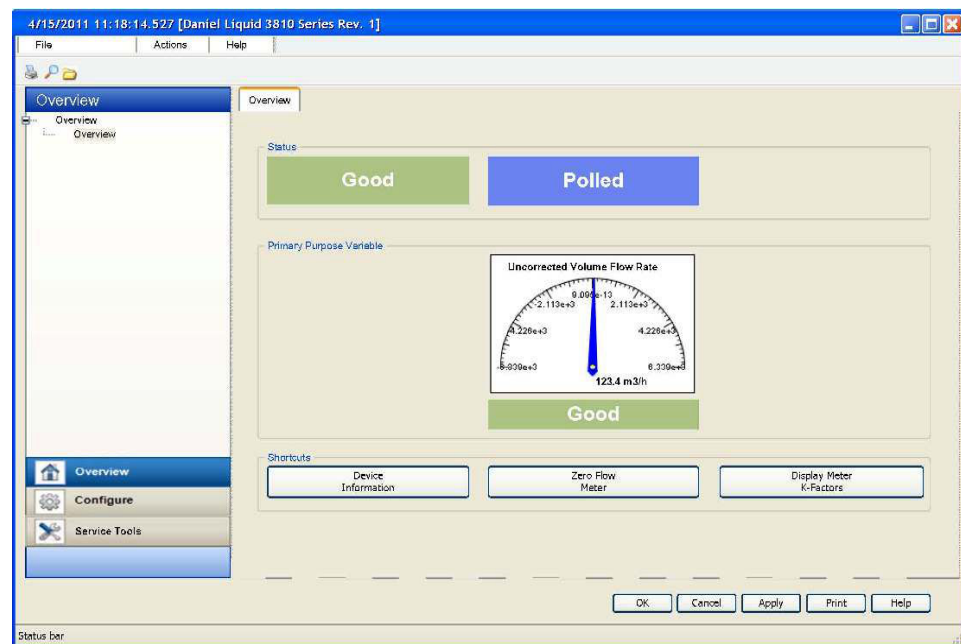
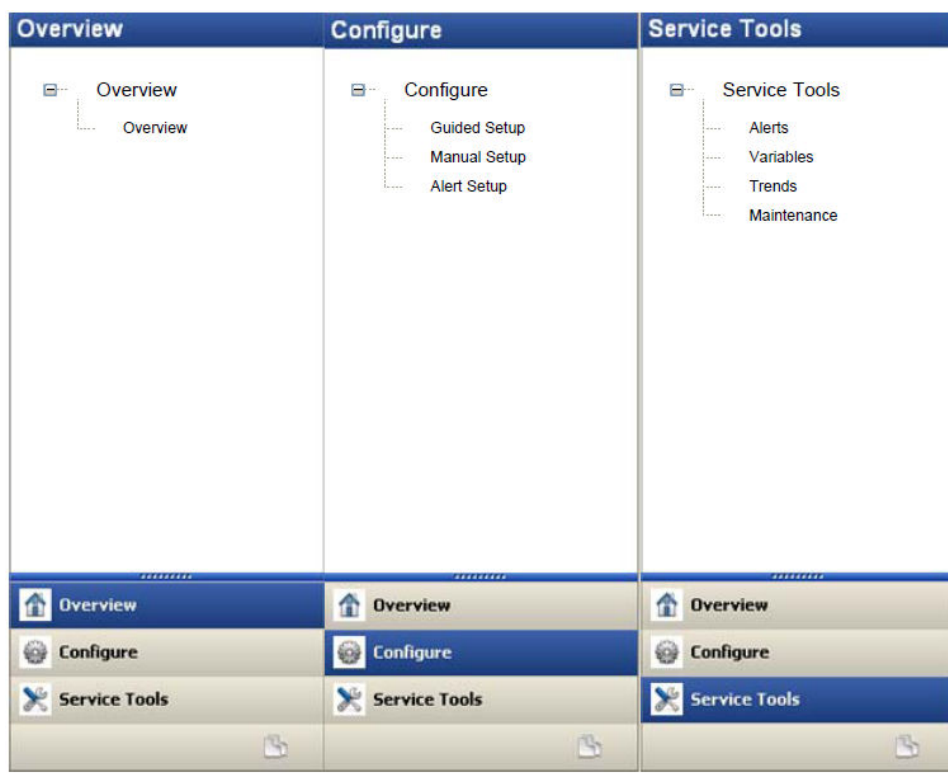


Figura 4-5: AMS Device Manager: Overview (Resumen)

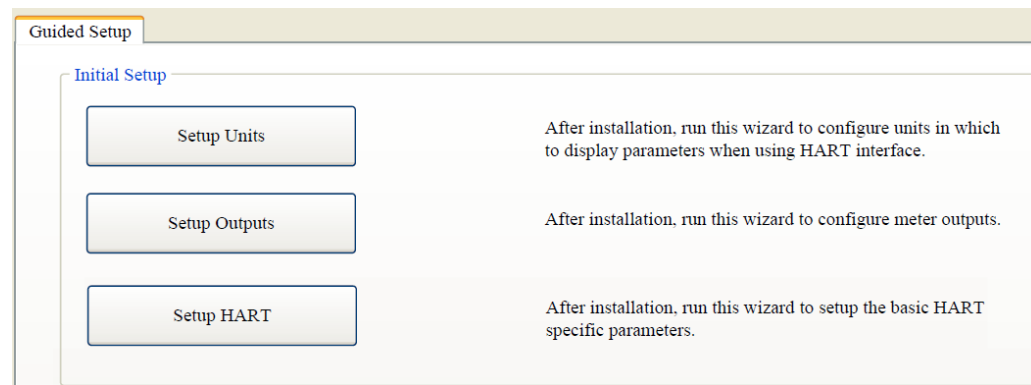


## 4.2.2

### AMS Device Manager: configuración guiada

El asistente de configuración guiada proporciona ajustes de parámetros de configuración para el medidor. La configuración guiada es un subconjunto de los parámetros de configuración manual.

Figura 4-6: AMS Device Manager: configuración guiada



#### Nota

Antes de escribir los cambios de configuración en el medidor, asegúrese de que haya guardado el archivo de configuración y el registro de mantenimiento.

### Procedimiento

1. Desactive el conmutador de protección contra escritura en el módulo de CPU para escribir cualquiera de los siguientes parámetros de configuración en el medidor.
2. Haga clic en la pestaña **Setup Units** (Configurar unidades) para configurar las unidades del sistema (unidades métricas o tradicionales de los Estados Unidos), las de volumen, las de tiempo de caudal, las de velocidad, las de presión y las de temperatura. Haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
3. Haga clic en la pestaña **Setup Outputs** (Configurar salidas) para configurar los valores de Device Variables Mapping (Asignación de variables del dispositivo), Units (Unidades), Frequency/Digital outputs (Salidas de frecuencia/digitales), Frequency and Digital Outputs 1 and 2 (Salidas de frecuencia y digitales 1 y 2), Analog outputs (Salidas analógicas), Digital Input (Entrada digital), Pressure (Presión) y Temperature (Temperatura).
  - a. **Analog output 1 (HART)** (Salida analógica 1 [HART]) - Content (Primary Variable) (Contenido [Variable primaria]) muestra Uncorrected Flow Rate (Caudal sin corregir) y es un atributo de solo lectura. Configure Direction (flow) (Configurar dirección [caudal]), Lower Range value (Valor inferior del rango), Upper range value (Valor superior del rango) y Alarm Action (Acción de alarma) y ver HART Parameters Tag (Etiqueta de parámetros de HART), Date (Fecha), Descriptor, Message (Mensaje), Final Assembly Number (Número de montaje final), Poll Address (Dirección de sondeo), Number of Response Preambles (Número de preámbulos de respuesta).
  - b. **Analog output 2** (Salida analógica 2) - Content (Secondary Variable) (Contenido [Variable secundaria]) muestra Uncorrected Flow Rate (Caudal sin corregir) y tiene un atributo de solo lectura. Configure Direction (flow) (Configurar dirección [caudal]), Lower Range value (Valor inferior del rango), Upper range value (Valor superior del rango) y Alarm Action (Acción de alarma). Asigne la tercera y la cuarta variable mediante el asistente Manual Setup (Configuración manual). Entre las opciones se encuentran Uncorrected Volume Flow Rate (Caudal volumétrico sin corregir), Pressure (Presión) y Temperature (Temperatura).
4. Una vez introducidos todos los datos que se muestran a continuación, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
  - a) Haga clic en la pestaña **Frequency/Digital Outputs** (Salidas de frecuencia/digitales) para configurar el origen y el modo de excitación de las salidas de frecuencia/digitales 1, 2 y 3. 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 (cada salida de frecuencia tiene una fase de salida A y B).

---

#### Nota

Si se realizan cambios en alguna variable de origen en esta página, aplique los cambios y vaya a la página **Guided Setup** (Configuración guiada). Vuelva a **Manual Setup** (Configuración manual) para que los cambios se reflejen en las demás páginas de Manual Setup.

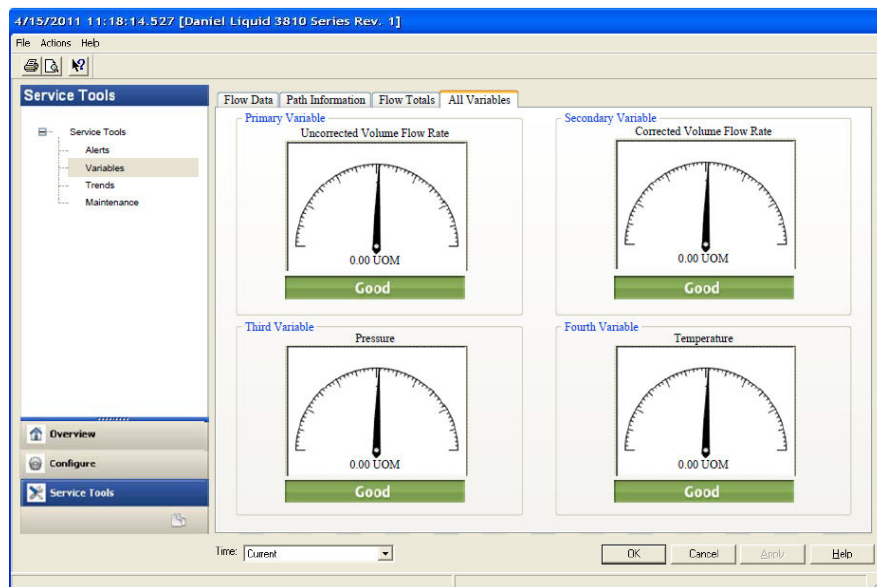
---

- b) Haga clic en la ficha **Frequency and Digital Output 1** (Salida de frecuencia y digital 1) para los valores de Content (Contenido), (flow) Direction (Dirección [flujo]), Channel B Phase frequency output (Salida de frecuencia de fase de Canal B), Lag forward (Retraso directo), Lead Reverse or Lead Forward (Adelanto inverso o Adelanto directo), Lag Reverse (Retraso inverso) (la Fase B

retrasa la Fase A al informar de flujo directo y adelanta la Fase A al informar de flujo inverso o lo contrario), Digital Output 1 Channel A Content and Polarity (Contenido y polaridad del Canal A de la Salida digital 1) Maximum Frequency (Frecuencia máxima) y Lower and Upper Range Units of Measure (Unidades de medida de rango inferior y superior).

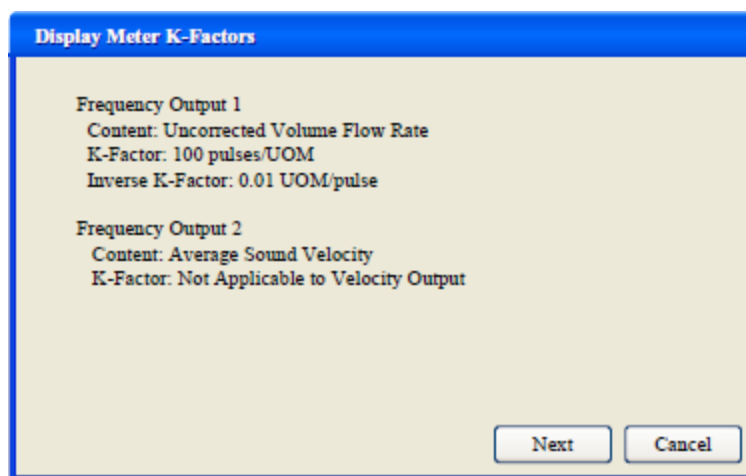
- c) Haga clic en la pestaña **Frequency and Digital Output 2** (Salida de frecuencia y digital 2) y repita el **Paso 3** para configurar los parámetros de la salida de frecuencia y digital 2.
5. Haga clic en **Setup HART** (Configurar HART) para configurar los parámetros de HART (se muestran Tag [Etiqueta], Date [Fecha], Descriptor, Message text [Texto de mensaje], Final Assembly Number [Número de montaje final], Poll Address [Dirección de sondeo] y Number of Response Preambles [Número de preámbulos de respuesta]). Una vez introducidos todos los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
6. En la página **Overview** (Resumen), haga clic en **Alert Setup** (Configuración de alertas), seleccione la pestaña **Flow Analysis** (Análisis de flujo) y active Reverse Flow (Flujo inverso). Haga clic en el botón **OK** (Aceptar) para regresar a la página **Overview**.
7. En la página **Overview**, haga clic en la pestaña **Service Tools** (Herramientas de servicio) y seleccione la pestaña **Variables**. Tras la conexión al medidor, se llenan los datos de Flow Data (Datos de flujo), Path Information (Información de trayectoria), Flow Totals (Totales de flujo) y All Variables (Todas las variables).
  - a) Haga clic en la pestaña **Flow Data** para ver los valores de Flow Direction (Forward or Reverse) (Dirección de flujo [directo o inverso]), Average Flow (Flujo promedio) y Average Sound Velocities (Velocidades de sonido promedio).
  - b) Haga clic en la pestaña **Path Information** para ver los valores de Chord performance (Rendimiento de la cuerda), Gain (Ganancia), SNR (Signal to Noise Ratio) (SNR [Relación señal/ruido]), Signal strength (mV) (Intensidad de la señal [mV]) y Noise (mV) (Ruido [mV]).
  - c) Haga clic en la pestaña **Flow Totals** para ver los totales de volumen (volumen sin corregir directo e inverso).
  - d) Haga clic en la pestaña **All Variables** para ver una visualización gráfica de las variables primaria, secundaria, tercera y cuarta.

**Figura 4-7: AMS Device Manager: indicadores de estado de Service Tools (Herramientas de servicio) - All Variables (Todas las variables)**



8. Haga clic en **OK** (Aceptar) para regresar a la página Overview.
9. Habilite el conmutador de protección contra escritura del módulo de CPU para proteger la configuración del medidor contra escritura.
10. En la ventana **Overview** (Resumen), haga clic en **Display Meter K-Factors** (Mostrar factores K del medidor). Los factores K son valores de solo calculados a partir del caudal volumétrico de fondo de escala utilizado con las salidas de frecuencia y la frecuencia máxima para la salida de frecuencia.

**Figura 4-8: Display Meter K-Factors (Mostrar factores K del medidor)**

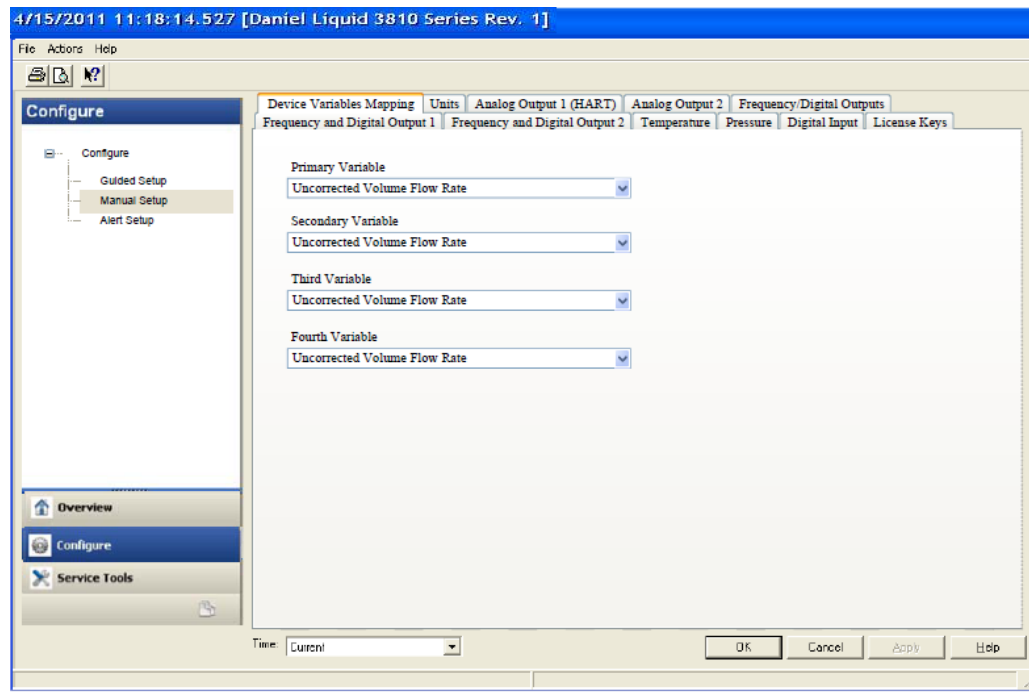


11. Haga clic en **Next** (Siguiente) para regresar a la página Overview (Resumen) de Device Manager.

## 4.2.3 AMS Device Manager: Manual Setup (Configuración manual)

Utilice el asistente Manual Setup para configurar los parámetros del medidor. Consulte la [Figura 4-4](#) y la [Figura 4-5](#) y, en el menú Configure (Configurar) de AMS Device Manager, haga clic en **Manual Setup**.

**Figura 4-9: AMS Device Manager: Configure (Configurar) - Manual Setup (Configuración manual)**



### Procedimiento

1. Si están instalados, retire los alambres de seguridad de la tapa terminal y los pernos de cabeza hexagonal del soporte/la cubierta que sujetan la caja de la base.
2. Desactive el conmutador de protección contra escritura en el módulo de CPU para escribir cualquiera de los siguientes parámetros de configuración en el medidor.
3. Haga clic en la pestaña **Device Variables Mapping** (Asignación de variables del dispositivo). Las variables primaria y secundaria son de solo lectura y están configuradas para Uncorrected Flow Rate (Caudal no corregido). Las opciones de configuración de la tercera y la cuarta variable incluyen Pressure (Presión) y Temperature (Temperatura).
4. Haga clic en la pestaña **Units** (Unidades) (Consulte AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 1](#)).
5. Haga clic en la pestaña **Analog Output 1 (HART)** (Salida analógica 1 [HART]) (Consulte AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 3a](#)).
6. Haga clic en la pestaña **Analog Output 2** (Salida analógica 2). Siga las instrucciones de configuración de AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 3b](#). Se muestra el contenido de la variable secundaria de solo lectura, Uncorrected Flow Rate (Caudal sin corregir). Utilice la flecha desplegable para seleccionar la dirección del caudal en (flow) Direction: Forward (Directo) o Reverse (Inverso). Introduzca un

límite inferior y un límite superior de rango en Lower Range Limit y en Upper Range Limit. Configure los parámetros de acción de alarma en Alarm Action. Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.

7. Haga clic en la pestaña **Frequency/Digital Outputs** (Salidas de frecuencia/digitales). Siga las instrucciones de configuración de AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 4a](#).

---

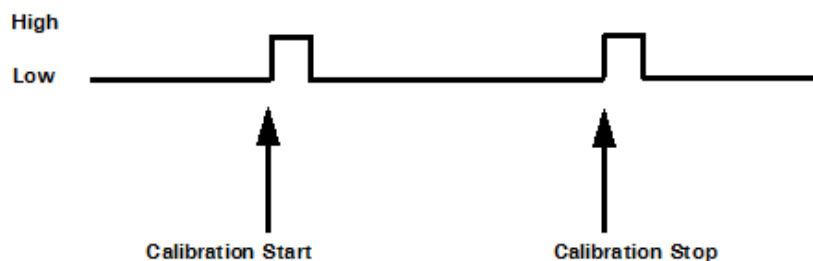
#### Nota

Si se realizan cambios en alguna variable de origen en esta página, aplique los cambios y vaya a la página Guided Setup (Configuración guiada). Vuelva a Manual Setup (Configuración manual) para que los cambios se reflejen en las demás páginas de Manual Setup.

---

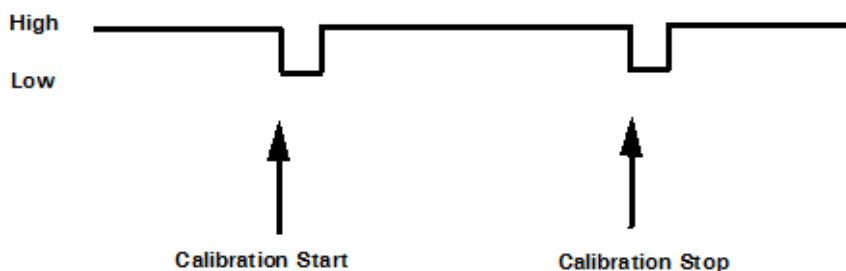
- a) Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
8. Haga clic en la pestaña **Frequency and Digital Output 2** (Salida de frecuencia y digital 2). Siga las instrucciones de configuración de AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 4c](#) para configurar los parámetros de Frequency and Digital Output 2 (Salida de frecuencia y digital 2). Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
9. Hacer clic en la pestaña **Temperature** (Temperatura). Configure los parámetros de entrada, incluidos: Source (Fuente) (Live Analog [Analógica en tiempo real] o Fixed [Fija]), Min Input Limit (Límite de entrada mínimo) y Max Input Limit (Límite de entrada máximo), correspondientes a 4 mA y 20 mA, respectivamente, y Low Alarm Limit (Límite inferior de alarma) y High Alarm Limit (Límite superior de alarma). Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
10. Hacer clic en la pestaña **Pressure** (Presión). Configure los parámetros de entrada, incluidos: Source (Fuente) (Live Analog [Analógica en tiempo real] o Fixed [Fija]), Min Input Limit (Límite de entrada mínimo) y Max Input Limit (Límite de entrada máximo), correspondientes a 4 mA y 20 mA, respectivamente, y Low Alarm Limit (Límite inferior de alarma) y High Alarm Limit (Límite superior de alarma). Seleccione **Gage** (Manométrica) o **Absolute** (Absoluta) para el tipo de lectura de presión deseado. Si hay un transmisor de presión de campo conectado, seleccione el tipo de lectura de las salidas del transmisor. Si selecciona **Absolute**, también debe indicar la presión atmosférica. Después de introducir los datos, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribirlos en el medidor.
11. Haga clic en la pestaña **Digital Input** (Entrada digital). La polaridad predeterminada de Digital Input 1 (Entrada digital) 1 se establece en Normal para uso general o en Inverted (Invertida) cuando se utiliza para la calibración. Después de seleccionar los datos de calibración, haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los parámetros en el medidor.
  - a. Las opciones del parámetro Calibration Polarity (Polaridad de calibración) son las siguientes:
    - Digital Input 1 Calibrate Active High (Entrada digital 1 Calibrar Activa alta)
    - Digital Input 1 Calibrate Active Low (Entrada digital 1 Calibrar Activa baja)
  - b. Las opciones del parámetro Calibration Gating (Intervalo de calibración) son las siguientes:
    - Edge gated, active high (Intervalo entre flancos, activo alto)

Figura 4-10: Parámetro de configuración Edge gated, active high



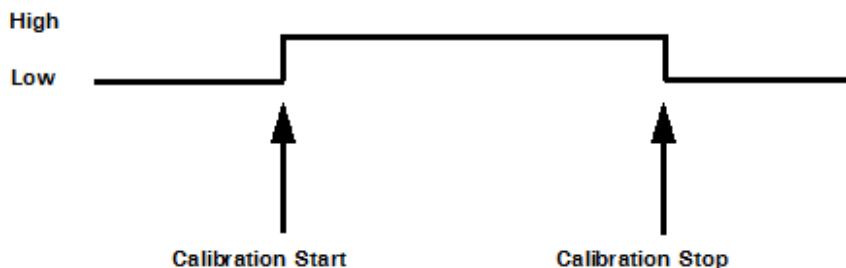
- Edge gated, active low (Intervalo entre flancos, activo bajo)

Figura 4-11: Parámetro de configuración Edge gated, active low



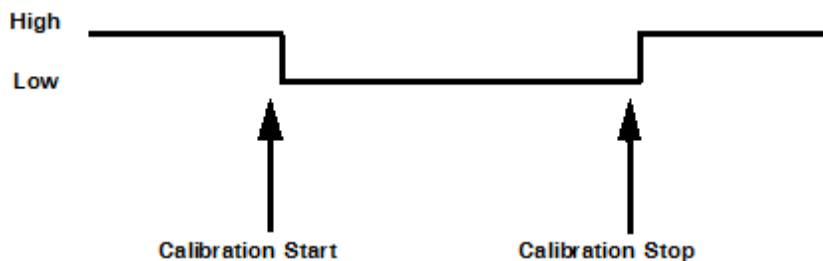
- State gated, active high (Intervalo en estado, activo alto)

Figura 4-12: Parámetro de configuración State gated, active high



- State gated, active low (Intervalo en estado, activo bajo)

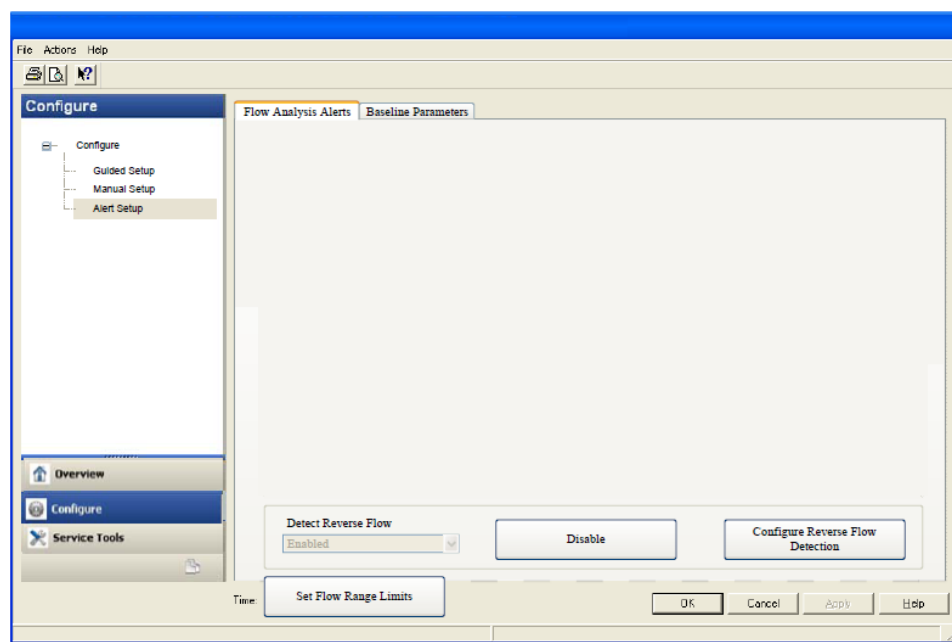
Figura 4-13: Parámetro de configuración State gated, active low



12. Haga clic en la pestaña **Alert Setup** (Configuración de alertas) (en la página de configuración principal).



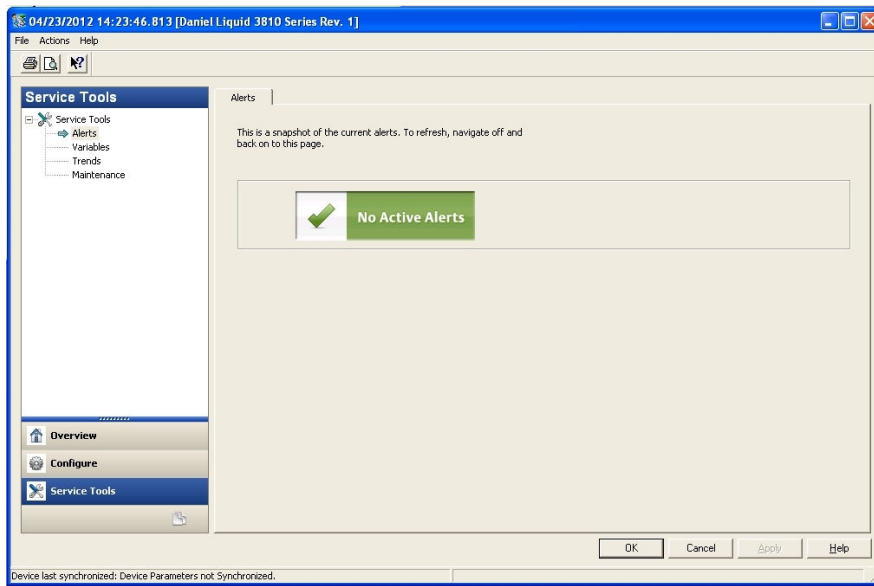
Figura 4-14: Configurar la alerta de análisis de flujo



13. Haga clic en la pestaña **Flow Analysis** (Análisis de flujo) para seleccionar, si es necesario, Configure Reverse Flow Detection (Configurar detección de flujo inverso). La configuración predeterminada es **Disabled** (Desactivado). Haga clic en el botón **Disabled** para enviar el comando de función al medidor. Compruebe si hay una respuesta de error. Si no se recibe ninguna respuesta de error, haga clic en el botón **Enable** (Activar).
  - a) Introduzca la velocidad mínima de flujo inverso por encima de la cual se acumulará el flujo en la dirección inversa para esta alerta. Introduzca un valor positivo para Reverse Flow Zero Cutoff (Corte de cero de flujo inverso). Haga clic en el botón **Next** (Siguiente) para escribir los valores en el medidor. Compruebe si hay una respuesta de error. Si no se recibe ninguna respuesta de error, haga clic en el botón **Next**. Se muestra la página Detect Reverse Flow enabled (Detectar flujo inverso habilitado). Haga clic en el botón **Next** para visualizar Detect Reverse Flow disabled (Detectar flujo inverso inhabilitado).
  - b) Si se devuelve un mensaje de error, haga clic en el botón **Next** para visualizar la página Method Complete (Método completo).
  - c) Haga clic en el botón **Set Flow Range Limits** (Definir límites de rango de flujo) e introduzca un valor positivo para Flow Analysis Lower Velocity Range Limit (Límite de rango inferior de velocidad de análisis de flujo) y Flow Analysis Upper Velocity Range Limit (Límite de rango superior de velocidad de análisis de flujo). Si la velocidad está fuera de los parámetros límite, se activa una alerta. Haga clic en el botón **Next** (Siguiente) para visualizar la página Method Complete (Método completo).
14. Haga clic en la pestaña **Service Tools** (Herramientas de servicio) para acceder a las alertas del dispositivo, las variables, las tendencias y los estados de mantenimiento o para editar los parámetros de configuración.
  - a) Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio) → Alerts (Alertas)**. Si existe una condición de alerta, se muestra el tipo de alerta y su

descripción. Se enumeran las acciones recomendadas para ayudarlo en la resolución de la alerta. Cuando haya solucionado la condición de alerta, haga clic en el botón **Acknowledge** (Confirmar) para borrar la alerta. Haga clic en **Apply** (Aplicar) para escribir los cambios en el medidor. Si no hay ninguna condición de alerta activa, haga clic en **OK** (Aceptar) para cerrar la ventana del dispositivo.

**Figura 4-15: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio) - Alerts (Alertas)**



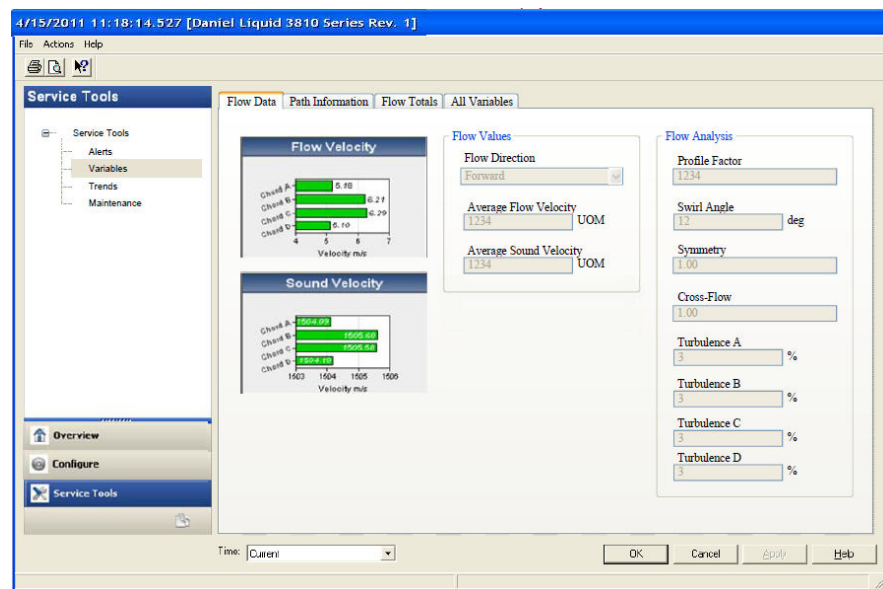
- b) Si cambia la configuración del dispositivo, aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación que le solicitará que escriba los cambios en el medidor. Haga clic en **Yes** (Sí) para escribir los cambios en el medidor o en **No** para cancelar los cambios pendientes.

Figura 4-16: Diálogo de cambios de configuración



- c) Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Variables**. En la página Variables aparecen pestañas para los valores de Flow Data (Datos de flujo), Path Information (Información de trayectoria), Flow Totals (Totales de flujo) y All Variables (Todas las variables) del dispositivo.

Figura 4-17: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio)

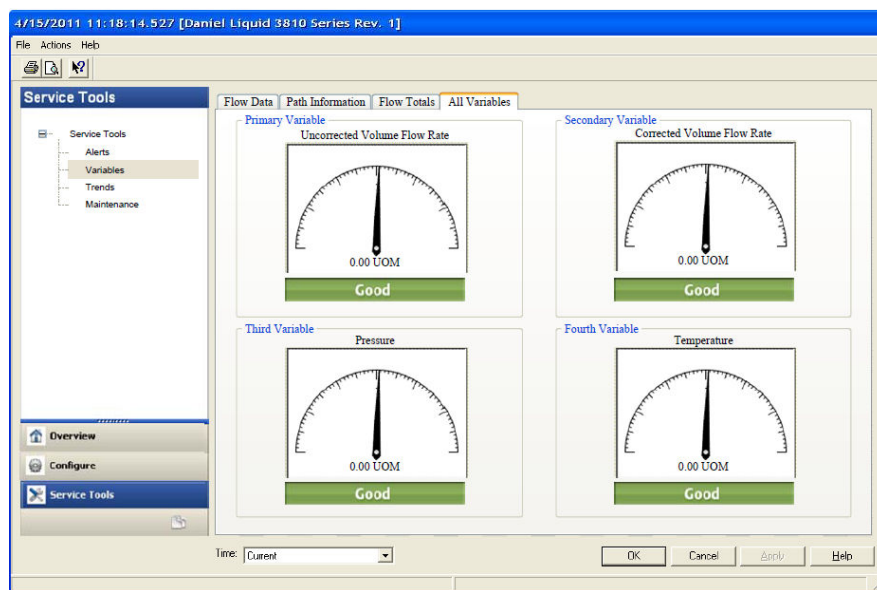


- d) La página **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Flow Data (Datos de flujo)** incluye diagramas de las velocidades de flujo y de sonido. Se muestran

los parámetros de los valores de flujo (dirección de flujo, velocidad promedio de flujo y velocidad promedio de sonido) del dispositivo conectado.

- e) Haga clic en la pestaña **Service Tools** → **Variables** → **Path Information (Información de trayectoria)** para ver el rendimiento de la cuerda del dispositivo (%), Gain (dB) (Ganancia [dB]), SNR (dB), Signal (mV) (Señal [mV]) y Noise (mV) (Ruido [mV]).
- f) Haga clic en **Service Tools** → **Variables** → **Flow Totals (Totales de flujo)** para ver los parámetros de totales de volumen (volumen sin corregir directo e inverso) del dispositivo conectado.
- g) Haga clic en la pestaña **Service Tools** → **Variables** → **All Variables (Todas las variables)** para ver el estado de los parámetros de las variables primaria, secundaria, tercera y cuarta.

**Figura 4-18: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio) - All Variables (Todas las variables)**



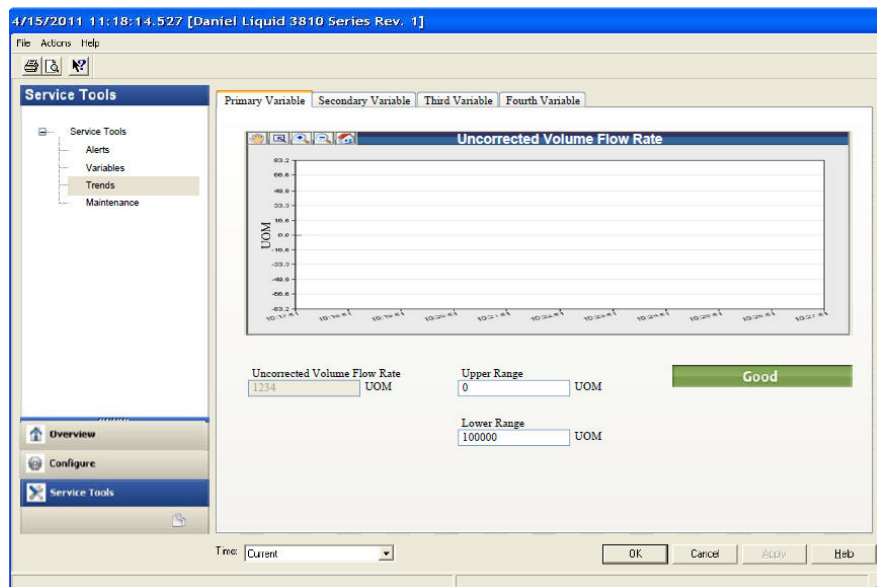
Los indicadores muestran el estado de cada variable como correcto o incorrecto. Si un estado es incorrecto, consulte la página Service Tools Alerts (Alertas de herramientas de servicio) para ver las acciones recomendadas para solucionar la condición de alerta. Consulte también el manual Field Device Specification (00825-0300-3810) para obtener información detallada sobre los comandos 48 y 140.

#### **Importante**

Se emiten alertas para el Comando 48 Estado adicional del dispositivo y el Comando 140 Información detallada de estado. Las alertas se agrupan en Failed - Fix Now (Falló: Corregir ahora), Maintenance - Fix Soon (Mantenimiento: Corregir pronto) y Advisory (Aviso) según el nivel de gravedad, que va de 1 a 6. La gravedad 1 es la más alta y la 6 la más baja.

- h) Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Trends (Tendencias)** para visualizar las variables del dispositivo (caudal volumétrico sin corregir, presión y temperatura).

**Figura 4-19: AMS Device Manager: Service Tools (Herramientas de servicio) - Trends (Tendencias)**



Las variables primaria y secundaria muestran tendencias de caudal volumétrico no corregido en tiempo real. Los gráficos de la tercera y cuarta variable muestran las tendencias de temperatura y presión.

15. Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Routine Maintenance (Mantenimiento rutinario)**. Haga clic en **Analog Output 1 Trim (Recorte de salida analógica 1)** para realizar un ajuste de recorte digital a analógico de la primera salida de miliamperios. Los valores de corriente de salida de 4 mA y 20 mA deben coincidir con los valores estándar de la planta.
  - a) Hacer clic en **Yes (Sí)** para confirmar los cambios de configuración. Repita este paso para recortar la corriente de la salida analógica 2.
  - b) Haga clic en **Apply (Aplicar)** para escribir los valores de recorte en el medidor.
  - c) Haga clic en **OK (Aceptar)** para volver a la página (Herramientas de servicio).
16. Haga clic en la pestaña **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Zero Calibration (Calibración de ajuste del cero)**. Consulte AMS Device Manager: configuración guiada, [Paso 7](#) para configurar los parámetros de caudal cero.
17. Cuando haya cambiado y escrito los cambios de configuración en el medidor, haga lo siguiente:
  - a) Habilite el conmutador de protección contra escritura del módulo de CPU para proteger la configuración del medidor contra escritura.
  - b) Vuelva a colocar la tapa terminal y, si es necesario, coloque precintos de seguridad a través de los orificios de la tapa terminal y a través de los pernos de cabeza hexagonal que fijan el soporte/la cubierta a la caja de la base.

#### **Nota**

La próxima vez que se conecte al dispositivo mediante MeterLink, la página Monitor muestra una alarma de estado del medidor que indica que la

configuración ha cambiado y permanece bloqueada hasta que se confirme. Haga clic en **Ack** (Confirmar) para borrar la alarma.

---

## 4.3 Uso de un comunicador de campo para configurar el medidor

---

### Importante

Siga todas las directrices y precauciones descritas en Field Communicator User Manual y en la documentación del medidor ultrasónico 3812 cuando trabaje en un área clasificada.

---

### Requisitos previos

- Software Comunicador de campo de Emerson, licencia, guía de instalación y manual del usuario disponibles en el sitio web de One Emerson: [www.emerson.com/en-us/catalog/ams-475-field-communicator](http://www.emerson.com/en-us/catalog/ams-475-field-communicator)
- HART Device Description (HART DD) de Rosemount instalada para el medidor
- Red configurada para un comunicador de campo
- Número de plano del diagrama de cableado del sistema DMC-004936 (consulte el [Planos de ingeniería](#))
- Suministro de energía

### Procedimiento

1. Desconecte la alimentación eléctrica del medidor. Si están instalados, retire los cierres y precintos de seguridad de la tapa terminal y, a continuación, quite la tapa terminal.
  2. Consulte los diagramas de cableado de Field Communicator Users Manual y las instrucciones de puesta en marcha que se proporcionan con el dispositivo portátil. Registre el producto para activar la licencia de usuario final.
  3. Cargue completamente la batería del comunicador de campo antes de utilizarlo.
- 

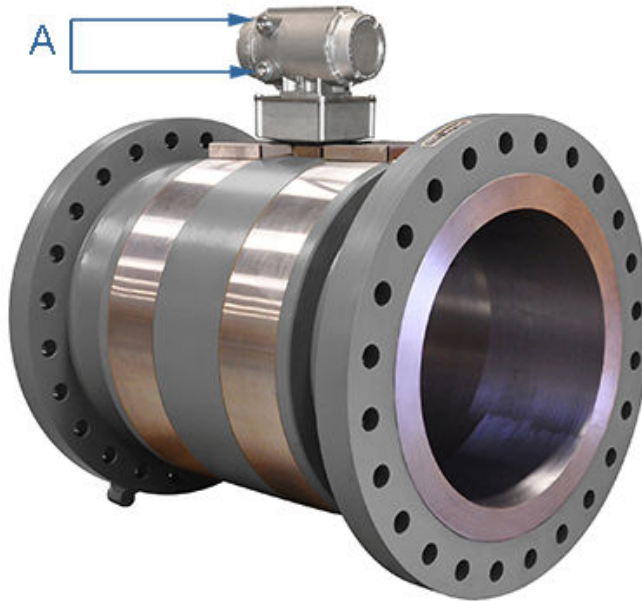
### Importante

No cambie la batería en un área clasificada. La fuente de alimentación no es intrínsecamente segura.

---

4. En el medidor, pase los cables a través del conducto de cableado de campo hasta la caja de electrónica del transmisor.

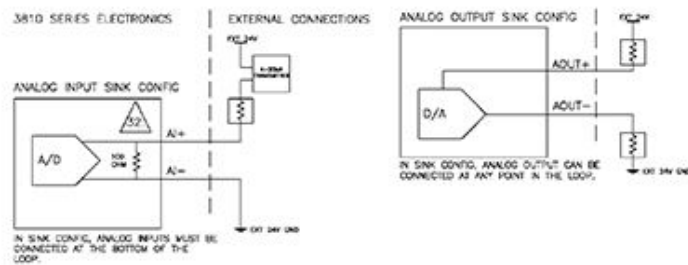
**Figura 4-20: Entradas de los conductos de cableado de campo del transmisor 3812**



A. Entradas de los conductos de cableado de campo (4)

5. Cable la Entrada analógica 1 (AI1) y la Salida analógica 1 (AO1) tal como se muestra en la [Figura 4-21](#) y en los [Planos de ingeniería](#), plano DMC-004936.

**Figura 4-21: Diagrama de cableado del comunicador de campo para el medidor 3810**



6. Utilice los cables suministrados con el comunicador de campo para conectar el dispositivo.
7. Mantenga pulsado el botón de **encendido** del comunicador de campo hasta que la luz verde parpadee.
8. Utilice la pantalla táctil del comunicador de campo, el teclado o el puntero para desplazarse por los menús del dispositivo.
9. Consulte el árbol de menús en la sección D.1.1 del manual Rosemount HART Field Device Specification (00825-0300-3810) para conocer las secuencias de teclas rápidas del dispositivo. El árbol de menús incluye:

- Diagram Page 1 (Página de diagramas 1) - 3810 Series Root Menu (Menú raíz de la serie 3810); Overview (Información general), **Configure (Configuración)** → **Manual Setup (Configuración manual)**
  - Diagram Page 2 (Página de diagramas 2) - **Configure (Configuración)** → **Manual Setup (Configuración manual)** (continuación) y **Alerts Setup (Configuración de alertas)**
  - Diagram Page 3 (Páginas de diagramas 3) - **Service Tools (Herramientas de servicio)** → **Alerts (Alertas)** y Variables
  - Diagram Page 4 (Página de diagramas 4) - **Service Tools (Herramienta de mantenimiento)** → **Variables** (continuación), **Service Tools** → **Trends (Tendencias)** y **Service Tools** → **Maintenance (Mantenimiento)**
10. Si tiene problemas, consulte la información de contacto en la contraportada de este manual o los contactos incluidos en el manual del usuario del comunicador de campo.

## 4.4 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 la cubierta que cubre los conjuntos de transductores e instale cables de seguridad en las tapas finales de la caja de electrónica del transmisor, los pernos de cabeza hexagonal en la caja de la base, las abrazaderas de la cubierta y los pestillos de la cubierta (consulte [Instalación de precintos de seguridad](#)).

Vierta el compuesto sellador para las entradas de conducto de acuerdo con los requisitos del cliente (por ejemplo, después de aproximadamente de una a dos semanas de tiempo de funcionamiento). Consulte también [Arranque para sistemas que utilicen un conducto a prueba de explosiones](#) y [Arranque para sistemas que utilicen cable ignífugo](#).

## 4.5 Configuración de la seguridad de los usuarios y la red

A partir del firmware v1.60 de Rosemount serie 3810, 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 poner en marcha el medidor. Para mayor seguridad, el nombre de usuario predeterminado, *administrator*, también se puede cambiar. Consulte *Manage Users* en *Rosemount 3810 Series Liquid Ultrasonic Flow Meters: Operations Manual* (00809-0200-3810) 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 Rosemount serie 3810 va a conectarse a una red, lea las recomendaciones de seguridad que se encuentran en el apartado *Cybersecurity and network communications* de *Rosemount 3810 Series Liquid Ultrasonic Flow Meters: Operations Manual* (00809-0200-3810).

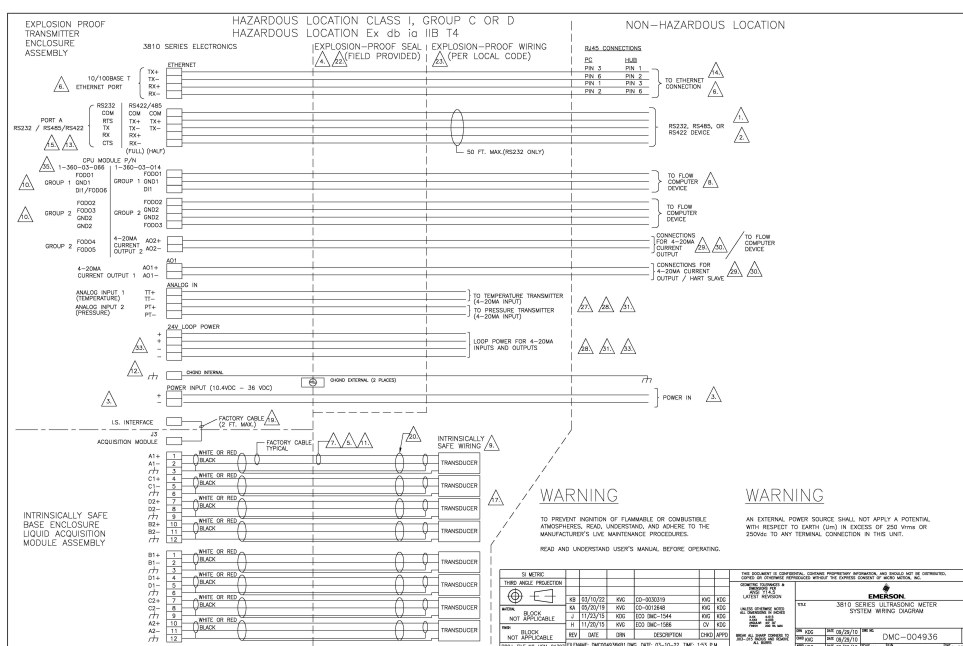


# A Planos de ingeniería

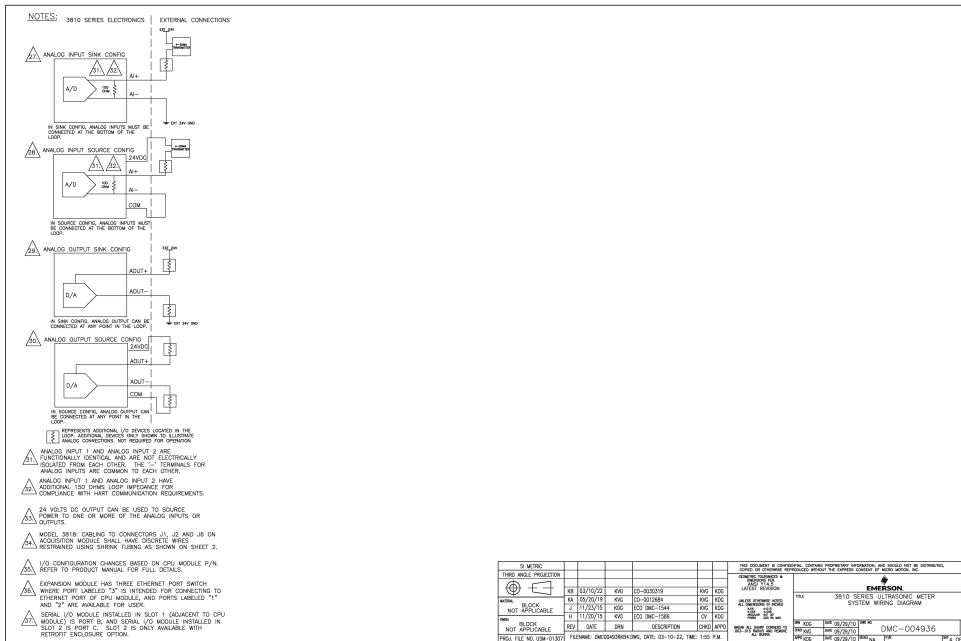
## A.1 Planos del caudalímetro ultrasónico de líquidos Rosemount 3812

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

DMC-004936	Diagrama de cableado del sistema de los medidores ultrasónicos de la serie 3810
------------	---









## B Licencias de código abierto

### B.1 Lista de licencias de código abierto

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](mailto: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](http://www.gnu.org)

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

[www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html](http://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](http://www.gnu.org/licenses/quick-guide-gplv3.html)

Para versiones anteriores de la Licencia Pública General de GNU, siga este enlace:

[www.gnu.org/licenses/old-licenses/old-licenses.html#GPL](http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/old-licenses.html#GPL)

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, indique de 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, bien 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) <año> <nombre del autor>

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 COMERCIALIZABILIDAD 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. <[www.fsf.org](http://www.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:

[www.opensource.org/licenses/bsd-license.php](http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php)

Copyright (c) <AÑO>, <PROPIETARIO>

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 Emerson 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 COMERCIABILIDAD 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, siga este enlace:

[www.opensource.org/licenses/mit-license.php](http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php)

#### 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.



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

©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.