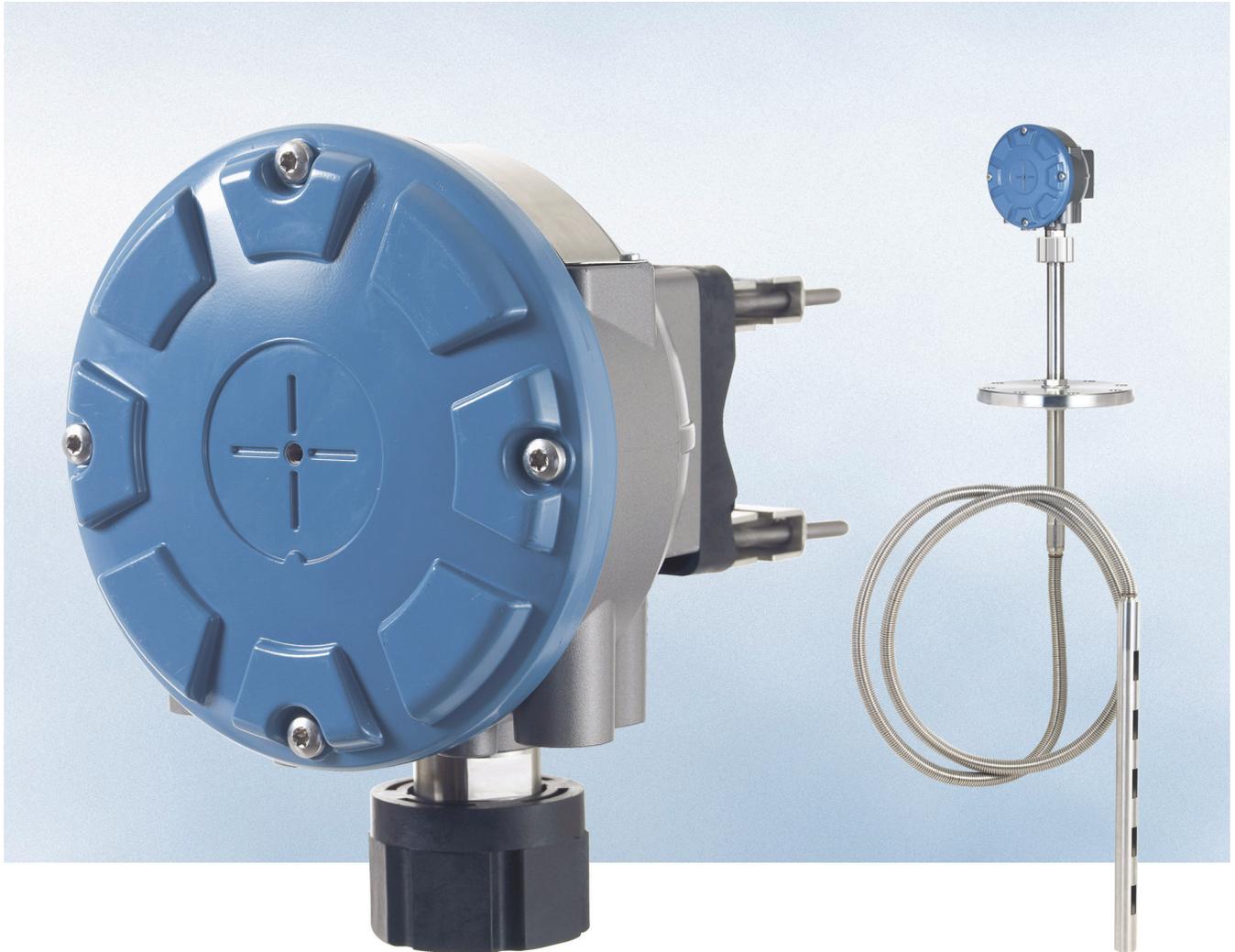


# Rosemount 2240S

Transmisor de temperatura de múltiples entradas





# Rosemount 2240S

## Transmisor de temperatura de múltiples entradas

### AVISO

Leer este manual antes de trabajar con el producto. Por razones de seguridad personal y del sistema, y para lograr el rendimiento óptimo del producto, asegurarse de que se entienda el contenido de este manual antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento del producto.

Para necesidades de apoyo y mantenimiento del equipo, ponerse en contacto con el representante local de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.

#### Piezas de repuesto

Cualquier sustitución por piezas de repuesto no reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

Rosemount Tank Radar AB no acepta ninguna responsabilidad por las fallas, accidentes, etc. ocasionados por los repuestos no reconocidos o cualquier reparación que no realice Rosemount Tank Radar AB.

### ⚠ PRECAUCIÓN

Los productos que se describen en este documento NO están diseñados para aplicaciones calificadas como nucleares.

La utilización de productos calificados como no nucleares en aplicaciones que requieren hardware o productos calificados como nucleares puede producir lecturas inexactas.

Para obtener información sobre productos Rosemount calificados como nucleares, ponerse en contacto con el representante de ventas local de Rosemount.

Foto de la portada: 2240\_coverphoto.tif



# Contenido

## SECCIÓN 1 Introducción

1.1	Mensajes de seguridad . . . . .	1-1
1.2	Información general del manual . . . . .	1-2
1.3	Documentación técnica . . . . .	1-3
1.4	Soporte de servicio . . . . .	1-4
1.5	Reciclado/desecho del producto . . . . .	1-4
1.6	Material de embalaje . . . . .	1-4
1.6.1	Reutilización y reciclado . . . . .	1-4
1.6.2	Recuperación de energía . . . . .	1-4

## SECCIÓN 2 Información general

2.1	Introducción . . . . .	2-1
2.2	Componentes . . . . .	2-2
2.3	Información general del sistema . . . . .	2-3
2.4	Para comenzar . . . . .	2-7
2.5	Procedimiento de instalación . . . . .	2-8

## SECCIÓN 3 Instalación de MST/WLS

3.1	Mensajes de seguridad . . . . .	3-1
3.2	Consideraciones de instalación . . . . .	3-2
3.3	Sensor de temperatura de múltiples puntos . . . . .	3-3
3.3.1	Instalación en tanques de techo fijo . . . . .	3-3
3.3.2	Instalación en tanques de techo flotante . . . . .	3-4
3.3.3	Aplicaciones de transferencia de custodia . . . . .	3-5
3.4	Sensor de nivel de agua . . . . .	3-6
3.5	Instalación de un tubo de sensor de temperatura . . . . .	3-7

## SECCIÓN 4 Instalación del 2240S

4.1	Mensajes de seguridad . . . . .	4-1
4.2	Consideraciones de instalación . . . . .	4-2
4.3	Instalación mecánica . . . . .	4-3
4.3.1	Montaje sobre un sensor de temperatura/WLS . . . . .	4-3
4.3.2	Montaje en tubo . . . . .	4-4
4.3.3	Montaje en pared . . . . .	4-5
4.4	Instalación eléctrica . . . . .	4-6
4.4.1	Entradas de cables/conductos . . . . .	4-6
4.4.2	Requisitos de alimentación . . . . .	4-6
4.4.3	Conexión a tierra . . . . .	4-6
4.4.4	Selección de cables . . . . .	4-8
4.4.5	Áreas peligrosas . . . . .	4-8
4.4.6	El Raptor Tankbus . . . . .	4-9
4.4.7	Instalaciones típicas . . . . .	4-10
4.4.8	Cableado del Tankbus . . . . .	4-11
4.4.9	Conexión en cadena tipo margarita . . . . .	4-12
4.4.10	Cableado del elemento de temperatura . . . . .	4-13
4.4.11	Cableado del sensor de nivel de agua . . . . .	4-16

<b>SECCIÓN 5</b> <b>Configuración/Operación</b>	5.1	Mensajes de seguridad . . . . .	5-1	
	5.2	Introducción . . . . .	5-2	
		5.2.1	Procedimiento de configuración . . . . .	5-2
		5.2.2	Parámetros . . . . .	5-2
		5.2.3	Herramientas de configuración . . . . .	5-2
	5.3	Configuración básica . . . . .	5-3	
		5.3.1	Elementos de temperatura . . . . .	5-3
		5.3.2	Calibración del sensor de nivel de agua . . . . .	5-6
		5.3.3	Rango de medición del sensor de nivel de agua . . . . .	5-7
	5.4	Señales de LED . . . . .	5-11	
		5.4.1	LED de estado . . . . .	5-11
		5.4.2	LED de comunicación . . . . .	5-12
	5.5	Interruptores y botones de reinicio . . . . .	5-13	
		5.5.1	Interruptores DIP . . . . .	5-13
		5.5.2	Botón de reinicio . . . . .	5-14
	5.6	Configuración con TankMaster WinSetup . . . . .	5-15	
		5.6.1	Configuración avanzada . . . . .	5-15
<b>SECCIÓN 6</b> <b>Servicio y solución de problemas</b>	6.1	Mensajes de seguridad . . . . .	6-1	
	6.2	Servicio . . . . .	6-2	
		6.2.1	Visualización de los registros de entrada y configuración . . . . .	6-2
		6.2.2	Edición de los registros de configuración . . . . .	6-3
		6.2.3	Diagnósticos . . . . .	6-4
		6.2.4	Detección de falla de conexión a tierra . . . . .	6-5
		6.2.5	Reinicio y calibración del WLS . . . . .	6-6
		6.2.6	Señales de LED de error del dispositivo . . . . .	6-7
		6.2.7	Prueba y simulación . . . . .	6-9
		6.2.8	Comunicación . . . . .	6-10
	6.3	Solución de problemas . . . . .	6-11	
		6.3.1	Estado del dispositivo . . . . .	6-15
		6.3.2	Advertencias de dispositivo . . . . .	6-17
		6.3.3	Errores de dispositivo . . . . .	6-18
		6.3.4	Estado de medición para el WLS . . . . .	6-19
		6.3.5	Estado del elemento de temperatura . . . . .	6-20
	<b>APÉNDICE A</b> <b>Datos de referencia</b>	A.1	Especificaciones . . . . .	A-1
A.2		Planos dimensionales . . . . .	A-3	
A.3		Información para hacer un pedido . . . . .	A-4	
<b>APÉNDICE B</b> <b>Certificaciones del producto</b>	B.1	Mensajes de seguridad . . . . .	B-1	
	B.2	Conformidad UE . . . . .	B-2	
	B.3	Certificaciones para áreas peligrosas . . . . .	B-3	
		B.3.1	Aprobaciones de EE. UU. de Factory Mutual . . . . .	B-3
		B.3.2	Aprobaciones de Canadá de Factory Mutual . . . . .	B-5
		B.3.3	Información sobre la directiva europea ATEX . . . . .	B-7
	B.3.4	Aprobación de IECEx . . . . .	B-9	
	B.4	Planos de aprobaciones . . . . .	B-11	

# Sección 1      Introducción

1.1	Mensajes de seguridad .....	página 1-1
1.2	Información general del manual .....	página 1-2
1.3	Documentación técnica .....	página 1-3
1.4	Soporte de servicio .....	página 1-4
1.5	Reciclado/ desecho del producto .....	página 1-4
1.6	Material de embalaje .....	página 1-4

## 1.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se ofrecen en este manual pueden requerir precauciones especiales para garantizar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los mensajes de seguridad que se muestran al comienzo de cada sección antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se siguen estas recomendaciones de instalación, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

- Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.
- Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

- Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.
- Antes de conectar un comunicador portátil en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.
- No quitar la tapa del medidor en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

**Las descargas eléctricas pueden ocasionar lesiones graves o la muerte.**

- Se debe tener extremo cuidado al tomar contacto con los conductores y terminales.

### ⚠ ADVERTENCIA

Cualquier sustitución por piezas que no sean reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

## **1.2 INFORMACIÓN GENERAL DEL MANUAL**

Este manual proporciona información de instalación, configuración y mantenimiento para el Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S.

### **Sección 1: Introducción**

- Información general del manual
- Reciclado/desecho del producto
- Reciclado del producto

### **Sección 2: Información general**

- Introducción
- Componentes del 2240S
- Arquitectura del sistema Raptor
- Para empezar
- Breve descripción del procedimiento de instalación del Rosemount 2240S

### **Sección 3: Instalación de MST/WLS**

- Consideraciones de instalación
- Termómetro de varios puntos
- Sensor de nivel de agua
- Instalación del tubo

### **Sección 4: Instalación del 2240S**

- Consideraciones de instalación
- Instalación mecánica
- Instalación eléctrica

### **Sección 5: Configuración/Operación**

- Introducción
- Configuración básica
- Señales de LED
- Interruptores y botones de reinicio
- Configuración con TankMaster WinSetup
- Configuración avanzada

### **Sección 6: Servicio y solución de problemas**

- Servicio
- Solución de problemas

### **Apéndice A: Datos de referencia**

- Especificaciones
- Planos dimensionales
- Información sobre pedidos

### **Apéndice B: Certificaciones del producto**

- Conformidad UE
- Certificaciones para áreas peligrosas
- Planos de aprobaciones

### **1.3 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

El sistema Raptor incluye los siguientes documentos:

- Descripción técnica de Raptor (704010EN)
- Manual de referencia de Rosemount 5900S (300520EN)
- Manual de referencia de Rosemount 2410 (300530EN)
- Manual de referencia de Rosemount 2240S (300550EN)
- Manual de referencia de Rosemount 2230 (300560EN)
- Manual de configuración del sistema Raptor (300510EN)
- Hoja de datos del producto Rosemount 5300 (00813-0100-4530)
- Hoja de datos del producto Rosemount 5400 (00813-0100-4026)
- Manual de referencia de la serie Rosemount 5300 (00809-0100-4530)
- Manual de referencia de la serie Rosemount 5400 (00809-0100-4026)
- Manual de referencia de Rosemount TankMaster WinOpi (303028EN)
- Planos de instalación de Rosemount Raptor

#### 1.4 SOPORTE DE SERVICIO

Para soporte de servicio, comunicarse con el representante de *Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging* más cercano. La información de contacto se encuentra en el sitio web [www.rosemount-tg.com](http://www.rosemount-tg.com).

#### 1.5 RECICLADO/ DESECHO DEL PRODUCTO

Debe analizarse el reciclado del equipo y el embalaje; y, si fuera necesario desecharlos, debe hacerse de acuerdo con la legislación y las regulaciones locales y nacionales.

La etiqueta a continuación se coloca en los productos de Rosemount Tank Gauging como una recomendación a los clientes si se planea desguazarlos.

El reciclado o el desecho deben realizarse según las instrucciones para una correcta separación de los materiales al desarmar las unidades.

Figura 1-1. Se coloca una etiqueta verde en el alojamiento del transmisor



#### 1.6 MATERIAL DE EMBALAJE

Rosemount Tank Radar AB está completamente certificado de acuerdo con la norma ISO 14001 de estándares ambientales. Al reciclar el cartón corrugado o las cajas de madera utilizadas para el envío de nuestros productos, puede contribuir con la protección del medio ambiente.

##### 1.6.1 Reutilización y reciclado

La experiencia ha demostrado que las cajas de madera pueden utilizarse varias veces con distintos fines. Las piezas de madera pueden reutilizarse si se las desarma cuidadosamente. Los desechos de metal pueden reconvertirse.

##### 1.6.2 Recuperación de energía

Los productos que han cumplido su ciclo de vida útil pueden dividirse en componentes de madera y de metal, y la madera puede utilizarse como combustible en distintos hornos.

Debido a su bajo contenido de humedad (aproximadamente el 7%), este combustible posee un valor calorífico superior al combustible de madera normal, que posee un contenido de humedad de aproximadamente el 20%.

Al quemar la madera laminada interior, el nitrógeno en los adhesivos puede aumentar las emisiones de óxidos de nitrógeno en el aire de 3 a 4 veces más que al quemar corteza y astillas de madera.

---

#### NOTA:

El relleno sanitario no es una opción para el reciclado y debe evitarse.

---

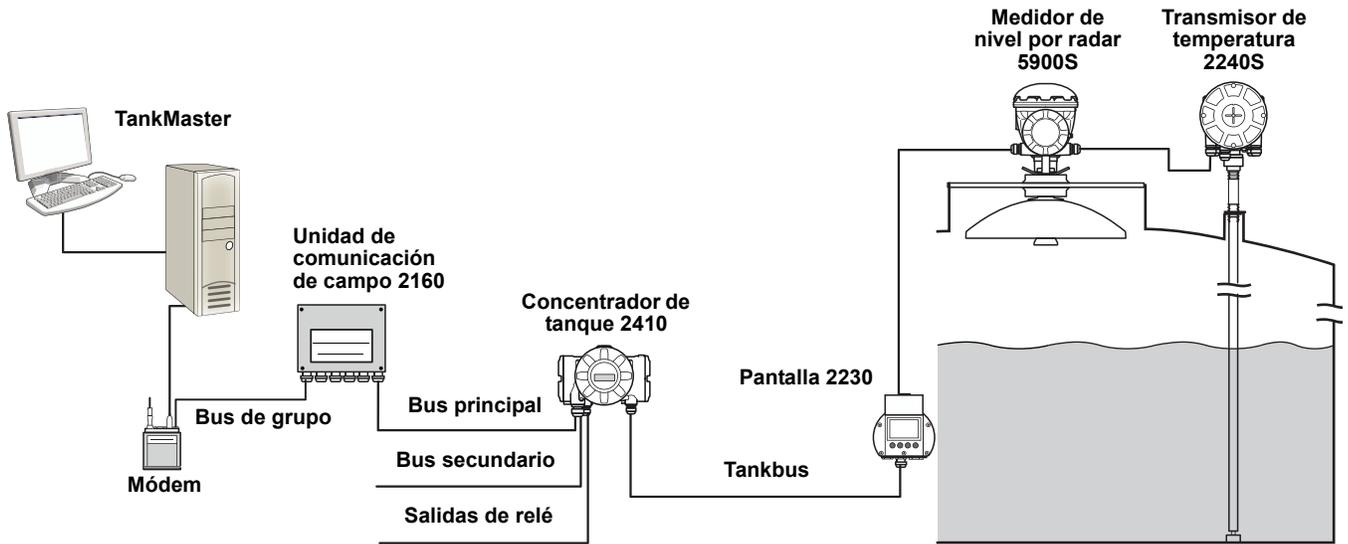
# Sección 2 Información general

2.1	Introducción .....	página 2-1
2.2	Componentes .....	página 2-2
2.3	Información general del sistema .....	página 2-3
2.4	Para comenzar .....	página 2-7
2.5	Procedimiento de instalación .....	página 2-8

## 2.1 INTRODUCCIÓN

El Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S puede conectar hasta dieciséis elementos de punto de temperatura de 3 o 4 hilos y un sensor de nivel de agua integrado. El 2240S envía datos de medición, como la temperatura y el nivel de agua, a un Concentrador de tanque Rosemount 2410 a través del **Tankbus**<sup>(1)</sup> intrínsecamente seguro de 2 hilos. Puede accederse a los datos de medición y la información de estado en un PC con el software Rosemount TankMaster, en la pantalla integral del Concentrador de tanque 2410 y en una pantalla gráfica de campo del Rosemount 2230.

Figura 2-1. Integración del sistema

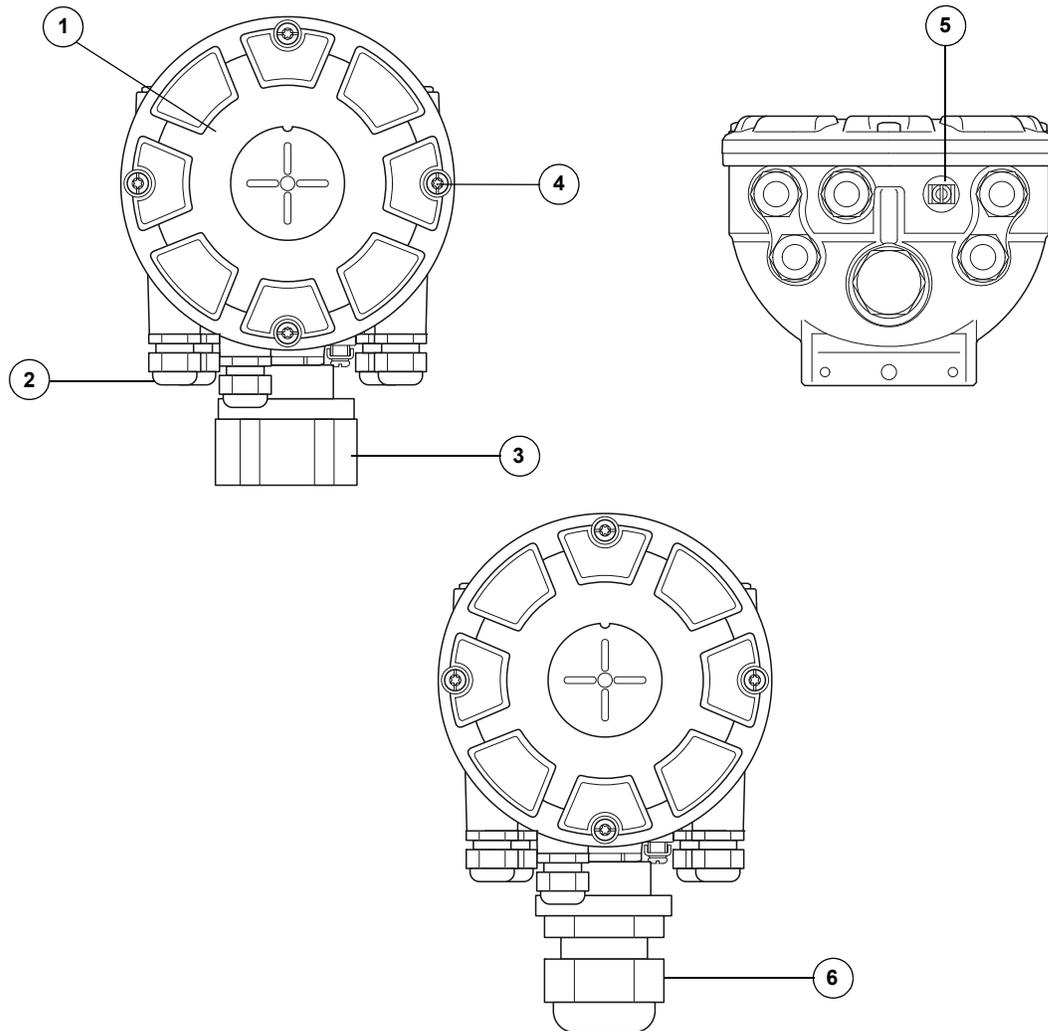


Los datos de un grupo de tanques se guardan temporalmente en una Unidad de comunicación de campo (FCU) Rosemount 2160 y se distribuyen por medio del bus de grupo a un PC TankMaster o un sistema host, siempre que el 2160 reciba una solicitud de datos. En caso de que el sistema no incluya un 2160, el 2410 puede comunicarse directamente con el ordenador host.

(1) El Tankbus intrínsecamente seguro cumple con el estándar fieldbus FOUNDATION™ FISCO.

## 2.2 COMPONENTES

Figura 2-2. Componentes de Rosemount 2240S



1. Cubierta.
2. Prensaestopas (x 5) de tipo 1/2-14 NPT.
3. Tuerca de seguridad para la conexión de sensores de temperatura de varios puntos y sensores de nivel de agua (MST/WLS).
4. Tornillos de la cubierta (x 4).
5. Tornillo externo de conexión a tierra.
6. Prensaestopas M32 (opción para montaje remoto).

## 2.3 INFORMACIÓN GENERAL DEL SISTEMA

*Raptor* es un sistema de medición de nivel de tanque por radar de inventario y transferencia de custodia de última generación. Está desarrollado para una amplia gama de aplicaciones en refinerías, parques de tanques y depósitos de combustible, y cumple con los requerimientos más altos de rendimiento y seguridad.

Los dispositivos de campo en el tanque se comunican a través del *Tankbus* intrínsecamente seguro. El *Tankbus* está basado en un fieldbus estandarizado, el fieldbus FOUNDATION™ FISCO<sup>(1)</sup>, y permite la integración de cualquier dispositivo compatible con ese protocolo. El consumo de energía se minimiza a través del uso de un fieldbus intrínsecamente seguro de 2 hilos alimentado por bus. Además, el fieldbus estandarizado permite la integración de equipos de otros proveedores en el tanque.

La cartera de productos *Raptor* incluye un amplio rango de componentes para crear sistemas pequeños o grandes de medición de tanques personalizados. El sistema incluye distintos dispositivos, como medidores de nivel por radar, transmisores de temperatura y transmisores de presión para un control completo del inventario. Estos sistemas se expanden fácilmente gracias a su diseño modular.

*Raptor* es un sistema versátil compatible con todos los principales sistemas de medición de tanques y capaz de emularlos. Además, la comprobada capacidad de emulación permite la modernización paso a paso de un parque de tanques: de medidores de nivel a soluciones de sala de control.

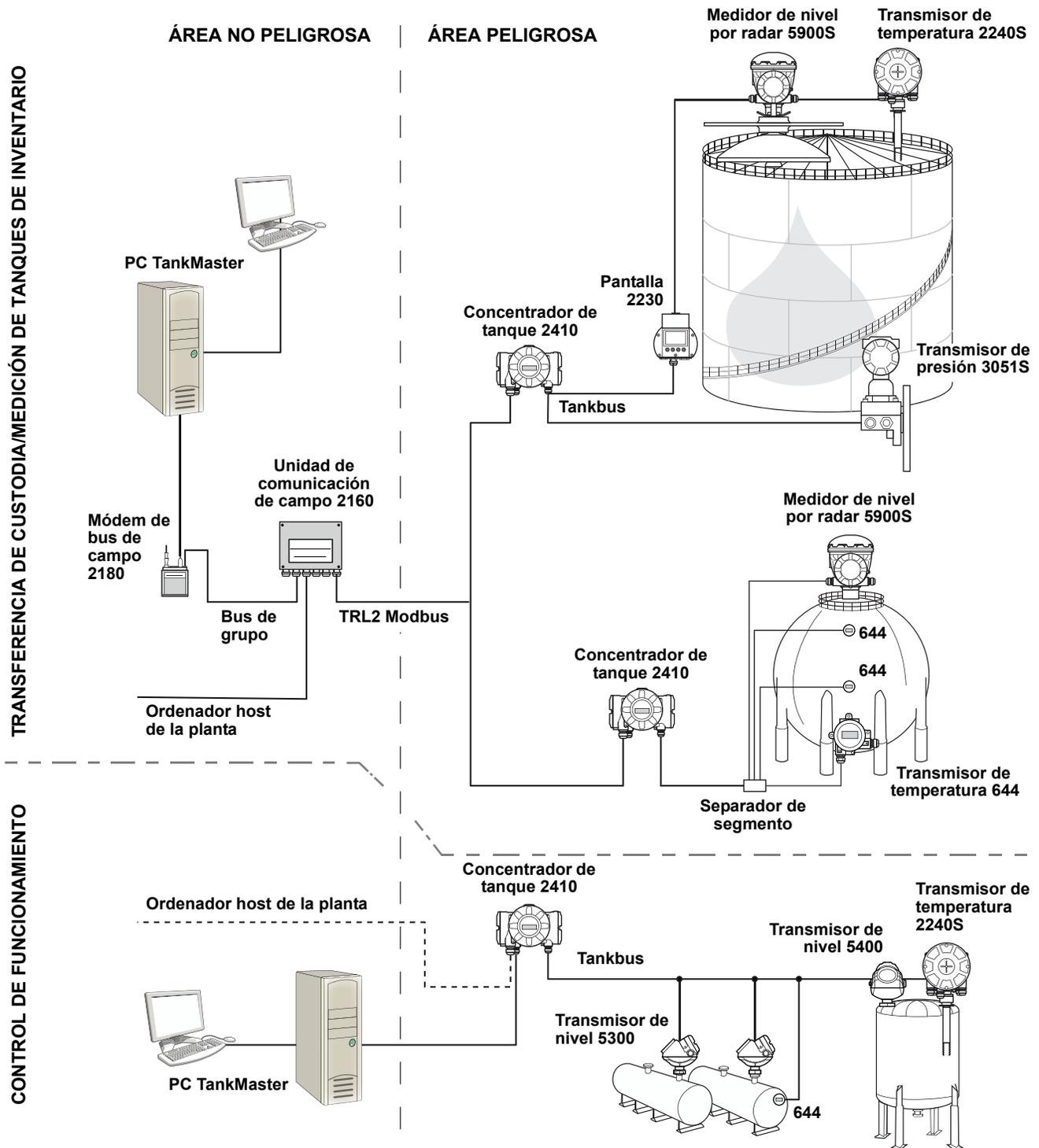
Es posible reemplazar los antiguos medidores mecánicos o servo con modernos medidores *Raptor* sin reemplazar el sistema de control o el cableado de campo. También es posible reemplazar los antiguos sistemas y dispositivos de comunicación de campo HMI/SCADA sin reemplazar los antiguos medidores.

Existe una inteligencia distribuida en las distintas unidades del sistema que recolecta y procesa continuamente datos de medición e información de estado. Cuando se recibe una solicitud de información, se envía una respuesta inmediata con información actualizada.

El flexible sistema *Raptor* admite varias combinaciones para lograr redundancia, desde la sala de control hasta los diferentes dispositivos de campo. Puede lograrse una configuración de red redundante en todos los niveles mediante la duplicación de cada unidad y el uso de varias estaciones de trabajo de sala de control.

(1) Consulte los documentos IEC 61158-2 e IEC/TS 60079-27.

Figura 2-3. Arquitectura del sistema Raptor



**Software HMI TankMaster**

*TankMaster* es una potente interfaz hombre-máquina (HMI) basada en Windows para una administración completa de inventario de tanques. Proporciona funciones de configuración, servicio, instalación, inventario y transferencia de custodia para sistemas *Raptor* y otros instrumentos compatibles.

*TankMaster* está diseñado para usarse en entornos Microsoft Windows XP y Vista, y ofrece un fácil acceso a datos de medición desde la red de área local.

El programa *TankMaster WinOpi* permite que el operador monitoree los datos de tanques medidos. Incluye manejo de alarmas, reportes en lote, manejo automático de informes, muestreo de datos históricos y también cálculos de inventario como volumen, densidad observada y otros parámetros. Puede conectarse un ordenador host de planta para un mayor procesamiento de datos.

El programa *TankMaster WinSetup* es una interfaz gráfica del usuario para la instalación, configuración y servicio de los diferentes dispositivos en el sistema *Raptor*.

**Unidad de comunicación de campo Rosemount 2160**

La unidad de comunicación de campo (FCU) 2160 es un concentrador de datos que sondea y almacena continuamente datos en dispositivos de campo, como medidores de nivel por radar y transmisores de temperatura, en una memoria intermedia. Siempre que se recibe una solicitud de datos, la FCU puede enviar datos inmediatamente de un grupo de tanques desde la memoria intermedia actualizada.

**Concentrador de tanque Rosemount 2410**

El concentrador de tanque Rosemount 2410 actúa como fuente de alimentación para los dispositivos de campo conectados en el área peligrosa a través del Tankbus intrínsecamente seguro.

El 2410 recolecta datos de medición e información de estado desde los dispositivos de campo en un tanque. Posee dos buses externos para comunicarse con distintos sistemas host. Existen dos versiones del 2410, para la operación de un tanque individual o de tanques múltiples. La versión para tanques múltiples admite hasta 10 tanques y 16 dispositivos.

El 2410 está equipado con dos relés que admiten la configuración de hasta 10 funciones de relé "virtuales", lo que permite que se especifiquen varias señales de origen para cada relé.

**Medidor de nivel por radar Rosemount 5900S**

El medidor de nivel por radar Rosemount 5900S es un instrumento inteligente para medir el nivel del producto dentro de un tanque. Pueden usarse diferentes antenas para cumplir los requisitos de las distintas aplicaciones. El 5900S puede medir el nivel de casi cualquier producto, incluido betún, petróleo crudo, productos refinados, productos químicos agresivos, gas licuado de petróleo (LPG) y gas natural licuado (LNG).

El Rosemount 5900S envía microondas hacia la superficie del producto en el tanque. El nivel se calcula en base al eco desde la superficie. Ninguna pieza del 5900S está en contacto real con el producto en el tanque, y la antena es la única pieza del medidor que está expuesta a la atmósfera del tanque.

La versión *2 en 1* del medidor de nivel por radar 5900S posee dos módulos de radar en el mismo alojamiento del transmisor para permitir dos mediciones de nivel independientes con una antena.

**Radar de onda guiada Rosemount 5300**

El Rosemount 5300 es un radar de onda guiada de 2 hilos premium para mediciones de nivel en líquidos, que se utiliza en un amplio rango de aplicaciones de precisión media y en varias condiciones de tanques. El Rosemount 5300 incluye el 5301 para mediciones de nivel de líquidos y el 5302 para mediciones de nivel de líquidos e interfaz.

**Transmisor de nivel por radar Rosemount 5400**

El Rosemount 5400 es un transmisor de nivel por radar, de no contacto, de 2 hilos para líquidos, que se utiliza en un amplio rango de aplicaciones de precisión media en varias condiciones de tanques.

**Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S**

El transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S puede conectar hasta 16 sensores de punto de temperatura y un sensor de nivel de agua integrado.

**Pantalla gráfica de campo Rosemount 2230**

La pantalla gráfica de campo Rosemount 2230 presenta datos de medición del tanque de inventario, como nivel, temperatura y presión. Las cuatro teclas programables permiten navegar a través de diferentes menús para proporcionar todos los datos de tanques directamente en el campo. El Rosemount 2230 admite hasta 10 tanques. Pueden usarse hasta tres pantallas 2230 en un tanque individual.

**Transmisor de temperatura Rosemount 644**

El Rosemount 644 se usa con sensores de temperatura de punto único.

**Transmisor de presión Rosemount 3051S**

La serie 3051S consta de las bridas y los transmisores adecuados para todo tipo de aplicaciones, incluidos tanques de petróleo crudo, tanques presurizados y tanques con o sin techos flotantes.

Al usar un transmisor de presión 3051S cerca del fondo del tanque como complemento de un medidor de nivel por radar 5900S, puede calcularse y presentarse la densidad del producto. Se puede utilizar uno o más transmisores de presión con diferentes medidas en el mismo tanque para medir la presión de vapor y de líquido.

**Módem de bus de campo Rosemount 2180**

El módem de bus de campo (FBM) Rosemount 2180 se utiliza para conectar un PC TankMaster al bus de comunicación TRL2. El 2180 se conecta al PC a través de la interfaz USB o RS232.

Consulte la *Descripción técnica de Raptor* (documento número 704010en) para obtener más información sobre los diferentes dispositivos y opciones.

## **2.4 PARA COMENZAR**

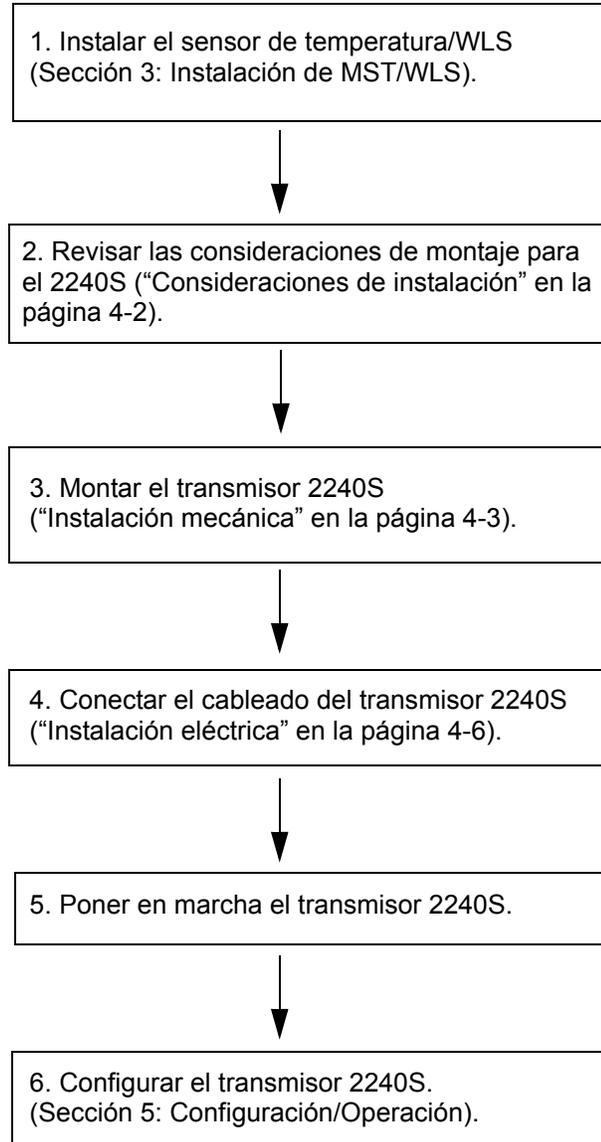
Para iniciar un sistema Raptor deben seguirse estos pasos:

1. Instalar el software TankMaster en el PC de la sala de control.
2. Preparar el inicio mediante la grabación de la información que se necesitará para la configuración de los distintos dispositivos, según se describe en el manual de configuración del sistema Rosemount Raptor.
3. Conectar la unidad de comunicación de campo Rosemount 2160 al PC TankMaster. El 2160 puede estar conectado a través de un módem de bus de campo Rosemount 2180 o directamente a través de una interfaz RS232 o RS485.
4. Conectar el concentrador de tanque Rosemount 2410 a la unidad de comunicación de campo 2160.
5. Conectar los dispositivos de campo, como el medidor de nivel por radar Rosemount 5900S y el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S, al concentrador de tanque 2410 a través del Tankbus.
6. Configurar la unidad de comunicación de campo 2160 (si se incluyó junto al sistema) a través del software de configuración TankMaster WinSetup.
7. Configurar el concentrador de tanque 2410 a través del software de configuración TankMaster WinSetup.
8. Configurar los dispositivos de campo, como el 5900S y el 2240S, a través del software de configuración TankMaster WinSetup.

Consultar el manual de configuración del sistema Rosemount Raptor (documento número 300510EN) para obtener más información sobre cómo configurar los distintos dispositivos Raptor.

## 2.5 PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

Seguir los pasos que se indican a continuación para realizar una instalación adecuada del Rosemount 2240S:



# Sección 3

# Instalación de MST/WLS

3.1	Mensajes de seguridad	.....	página 3-1
3.2	Consideraciones de instalación	.....	página 3-2
3.3	Sensor de temperatura de múltiples puntos	.....	página 3-3
3.4	Sensor de nivel de agua	.....	página 3-6
3.5	Instalación de un tubo de sensor de temperatura	.....	página 3-7

## 3.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

Sustituir los componentes puede afectar la seguridad intrínseca.

**⚠ ADVERTENCIA**

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador portátil en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del medidor en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

**⚠ ADVERTENCIA**

**El alto voltaje que puede estar presente en los conductores puede ocasionar descargas eléctricas:**

Evitar el contacto con los conductores y terminales.

Asegurarse de que el *Rosemount 2410* esté desconectado de la alimentación principal y de que las líneas a cualquier otra fuente de alimentación externa estén desconectadas o no estén alimentadas mientras se tiende el cableado del medidor.

### 3.2 CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

Deben instalarse el sensor de temperatura de múltiples puntos (MST) y el sensor de nivel de agua (WLS) en el tanque antes de instalar el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S.

Por lo general, el MST/WLS está anclado al fondo del tanque mediante un peso adherido a un extremo del tubo. Un tanque se expande cuando está lleno o recalentado, provocando que el techo se mueva levemente hacia arriba. El peso tiene una argolla para permitir que el tubo acompañe la expansión sin quebrarse.

#### **Sensor de temperatura de múltiples puntos (MST):**

- Debe tenerse cuidado con el tubo de protección flexible.
- Los sensores de temperatura y nivel de agua deben ubicarse lo más lejos posible de los serpentines y los mezcladores.
- En caso de que se dañe el tubo flexible, comunicarse con *Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging*.
- No debe intentarse reparar o reconstruir el sensor de temperatura, ya que esto puede provocar fallas de funcionamiento graves.

#### **Sensor de nivel de agua:**

- El sensor de nivel de agua debe manipularse con cuidado.
- La protección del sensor debe dejarse colocada hasta el posicionamiento final en el tanque.

### 3.3 SENSOR DE TEMPERATURA DE MÚLTIPLES PUNTOS

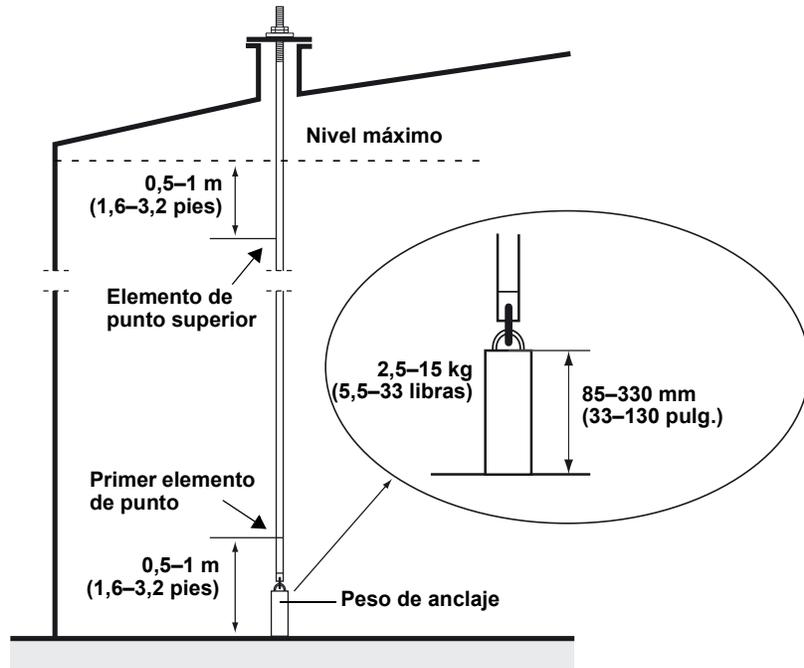
El sensor de temperatura de múltiples puntos (MST) mide la temperatura con una serie de elementos Pt 100 ubicados a diferentes alturas, para ofrecer un perfil de temperatura y una temperatura promedio del producto. Los elementos de punto se colocan en un tubo hermético flexible hecho de acero inoxidable, que puede anclarse al fondo del tanque (consultar “Instalación de un tubo de sensor de temperatura” en la página 3-7).

Pueden conectarse un máximo de 16 elementos de temperatura Pt100 a un transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S.

#### 3.3.1 Instalación en tanques de techo fijo

En tanque de techo fijo, el MST está conectado a una brida instalada en una boquilla adecuada.

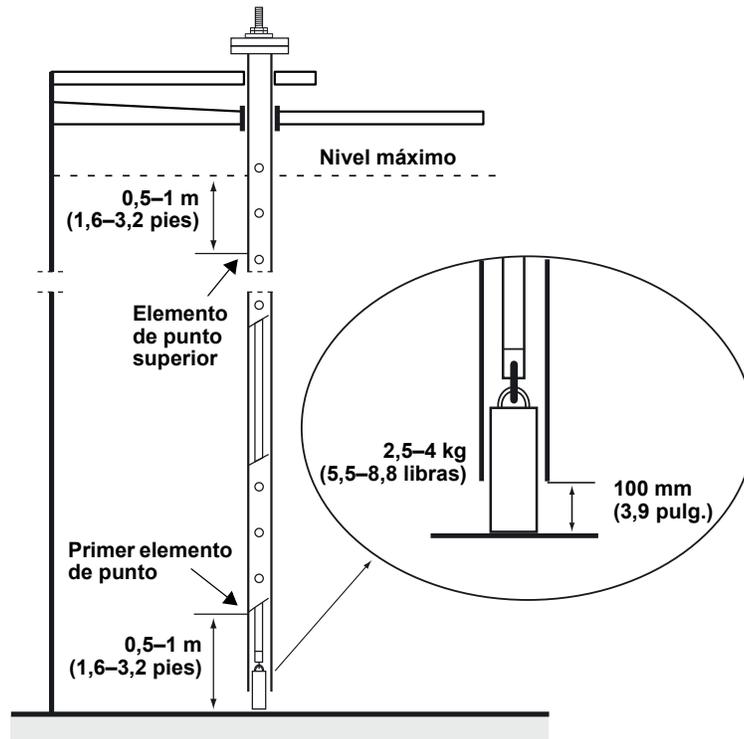
Figura 3-1. Instalación de varios elementos de punto de temperatura en tanques de techo fijo



### 3.3.2 Instalación en tanques de techo flotante

En tanques de techo flotante, los elementos de temperatura pueden montarse en un tubo fijo, según se ilustra en la Figura 3-2, o en otras aberturas de techos adecuadas.

Figura 3-2. Instalación de varios elementos de temperatura de punto en un tubo fijo



**3.3.3 Aplicaciones de transferencia de custodia**

Para las aplicaciones de transferencia de custodia, el capítulo 7 de API recomienda un mínimo de un elemento de temperatura cada 3 metros (10 pies), según se ilustra en la Figura 3-3. *Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging* puede recomendar en algunos casos incluso más elementos de temperatura para tanques de transferencia de custodia, según la forma de operación de los tanques.

Figura 3-3. Posiciones recomendadas para elementos de temperatura en aplicaciones de transferencia de custodia

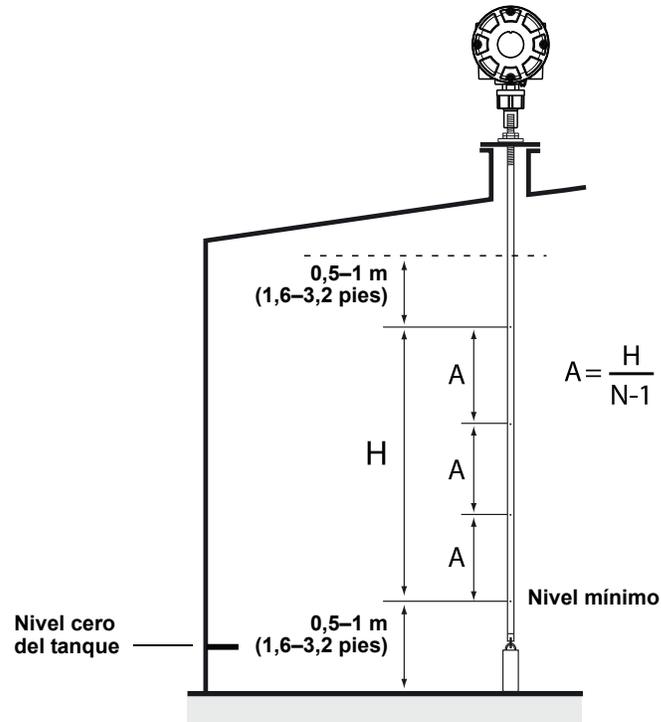


Tabla 3-1. Cantidad de sensores de punto para distintas longitudes de tubo

Longitud del tubo	Cantidad de elementos de temp.
< 9 m	4
9-15 m	5
> 15 m	6

**Ejemplo**

5 sensores de punto y H=12 m.

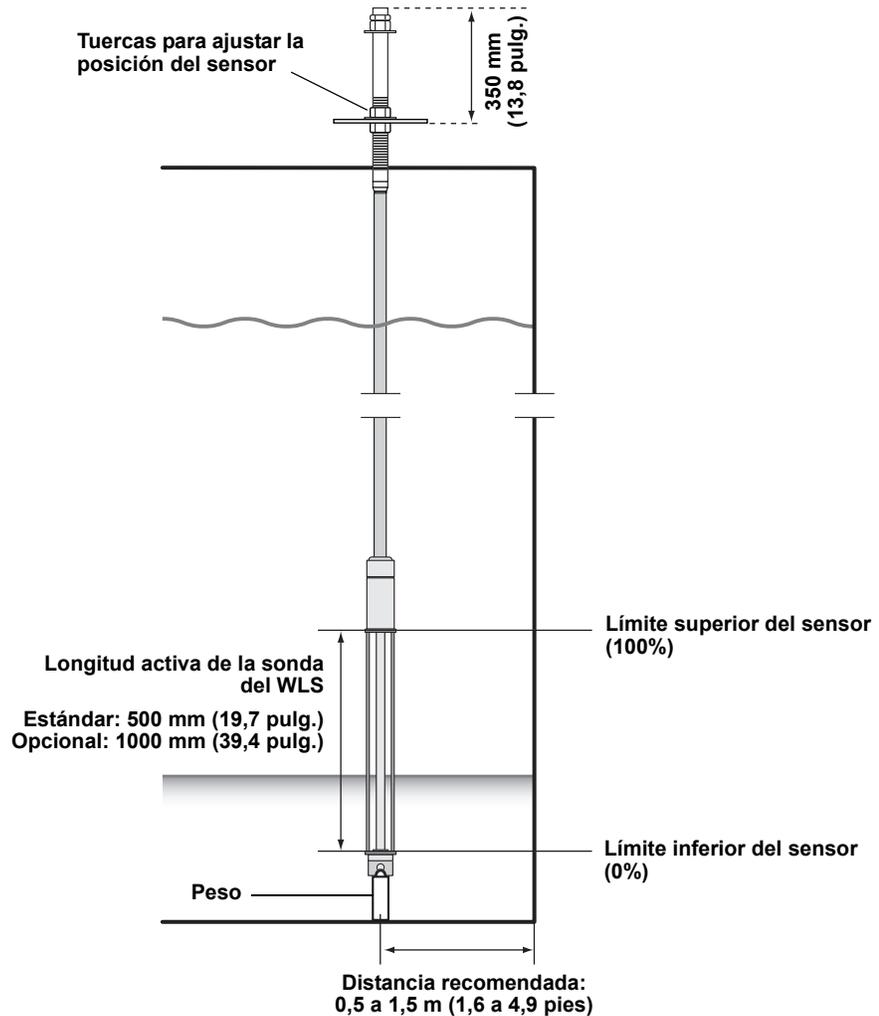
$$A = 12 / (5 - 1) = 3 \text{ m.}$$

La posición de un elemento de temperatura se mide desde el nivel cero del tanque. Para obtener más información sobre cómo usar el software TankMaster WinSetup para configurar los elementos de temperatura para cálculos de temperatura promedio, consultar el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor (documento número 300510EN)*.

### 3.4 SENSOR DE NIVEL DE AGUA

La sonda del sensor de nivel de agua, con elementos de temperatura integrados, se fija al extremo inferior del tubo de protección flexible. Además se fija un peso para estabilizar el tubo, según se ilustra en Figura 3-4:

Figura 3-4. Sensor de nivel de agua con sensores de temperatura integrados



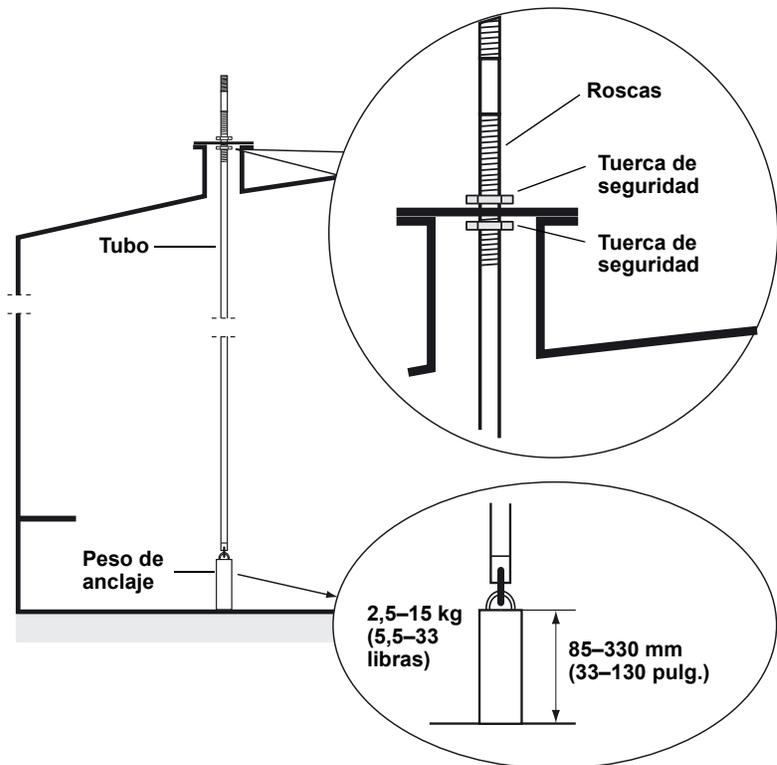
De forma opcional, el tubo puede estabilizarse mediante la colocación de un peso concéntrico sobre la sonda del WLS y no en el extremo, para asegurar que las mediciones se realicen lo más cerca posible del fondo del tanque. Además, puede quitarse el anillo de elevación en el extremo del tubo.

### 3.5 INSTALACIÓN DE UN TUBO DE SENSOR DE TEMPERATURA

Para instalar el tubo del sensor de temperatura, deben seguirse estos pasos:

1. Montar el peso de anclaje en el tubo.
2. Montar el tubo de forma tal que las roscas en la parte superior del tubo quepan en la brida de la boquilla, según se ilustra en la Figura 3-5:

Figura 3-5. Ajuste del tubo del sensor de temperatura



3. Al colocar el tubo en la boquilla, ajustar la posición con las tuercas de seguridad. Si el peso se coloca en el extremo del tubo, apenas debe tocar el fondo del tanque.
4. Para instalar el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S, consultar "Instalación mecánica" en la página 4-3.

**NOTA:**

Asegurarse de que el tubo de protección flexible esté en posición vertical para obtener datos de medición correctos.



## Sección 4

# Instalación del 2240S

4.1	Mensajes de seguridad .....	página 4-1
4.2	Consideraciones de instalación .....	página 4-2
4.3	Instalación mecánica .....	página 4-3
4.4	Instalación eléctrica .....	página 4-6

### 4.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

ADVERTENCIA – Sustituir los componentes puede afectar la seguridad intrínseca.

ADVERTENCIA – Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador portátil en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del medidor en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**El alto voltaje que puede estar presente en los conductores puede ocasionar descargas eléctricas:**

Evitar el contacto con los conductores y terminales.

Asegurarse de que el Rosemount 2240S esté desconectado de la alimentación principal y de que las líneas a cualquier otra fuente de alimentación externa estén desconectadas o no estén alimentadas mientras se tiende el cableado del medidor.

## 4.2 CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

La información en esta sección cubre las consideraciones de instalación del transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S para lograr una instalación apropiada y un rendimiento de mediciones óptimas.

Para reducir el cableado requerido, los dispositivos Raptor, incluido el 2240S, están diseñados para una conexión en cadena tipo margarita del Tankbus y una conexión a tierra blindada con otros dispositivos de campo.

El Rosemount 2240S está diseñado para montarse

- encima del MST/WLS
- remotamente en un tubo o pared

Con el montaje del Rosemount 2240S, la tuerca y el manguito ubicados en la parte inferior del 2240S pueden reemplazarse por un prensaestopas M32 (consultar "Componentes" en la página 2-2 y "Información para hacer un pedido" en la página A-4).

Cuando el transmisor Rosemount 2240S se instala en un área peligrosa, asegurarse de que se cumplan los requisitos de instalación según lo descrito en "Áreas peligrosas" en la página 4-8.

Asegurarse de que se usan los prensaestopas/conductos recomendados.

Asegurarse de que el Tankbus posea una terminación correcta (consultar "Terminación" en la página 4-9).

Asegurarse de que la conexión a tierra esté realizada de acuerdo a los códigos eléctricos nacionales y locales (consultar "Conexión a tierra" en la página 4-6).

No instalar el Rosemount 2240S para aplicaciones no previstas, por ejemplo, entornos donde puede estar expuesto a campos magnéticos extremadamente intensos o condiciones climáticas extremas.

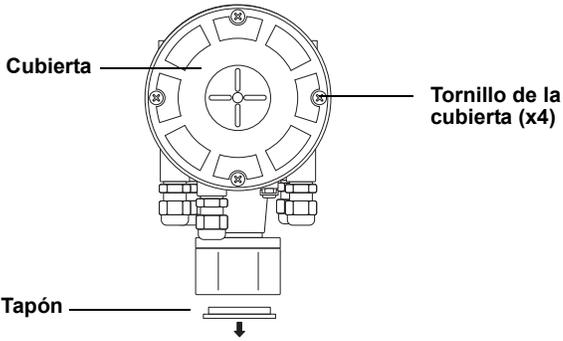
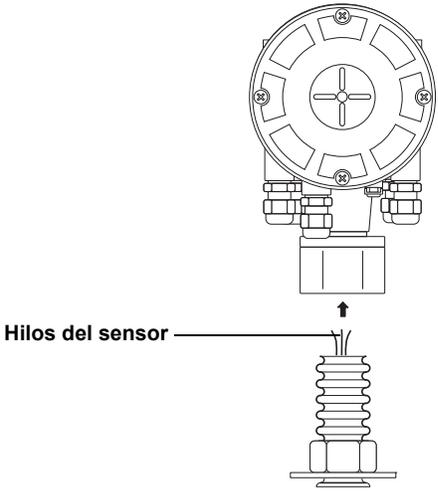
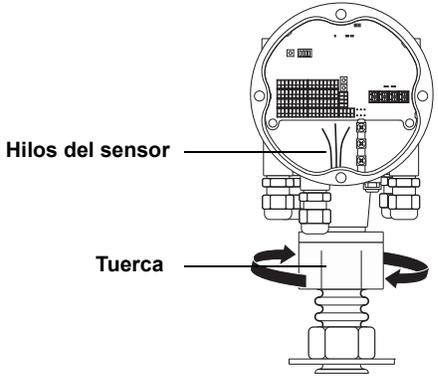
Asegurarse de que el Rosemount 2240S esté instalado de forma tal de no estar expuesto a una presión y temperatura superiores a las especificadas en el *Apéndice A: Datos de referencia*.

Es responsabilidad del usuario asegurarse de que el dispositivo cumpla con los requisitos específicos de instalación dentro del tanque como:

- compatibilidad química de los materiales expuestos
- presión y temperatura del diseño/operación

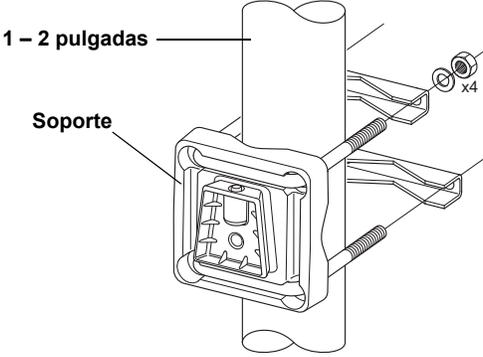
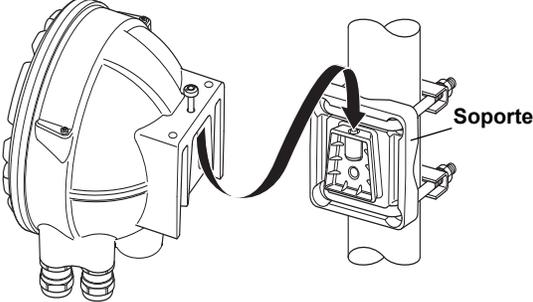
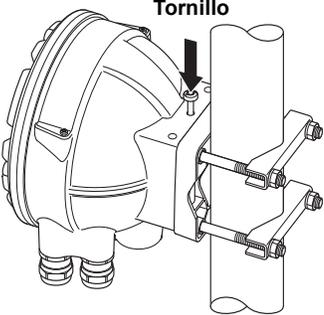
### 4.3 INSTALACIÓN MECÁNICA

#### 4.3.1 Montaje sobre un sensor de temperatura/WLS

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Quitar el tapón.</li><li>2. Aflojar los cuatro tornillos y retirar la cubierta.</li><li>3. Quitar el tapón que protege la entrada del cable en la parte inferior del alojamiento del transmisor 2240S.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Colocar el transmisor 2240S sobre el tubo del sensor de temperatura.</li><li>5. Retirar la cubierta e introducir los hilos del sensor en el compartimiento de terminales.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Apretar la tuerca manualmente en el transmisor 2240S.</li><li>7. Continuar con la instalación eléctrica de los elementos de temperatura y el sensor de nivel de agua.</li></ol>

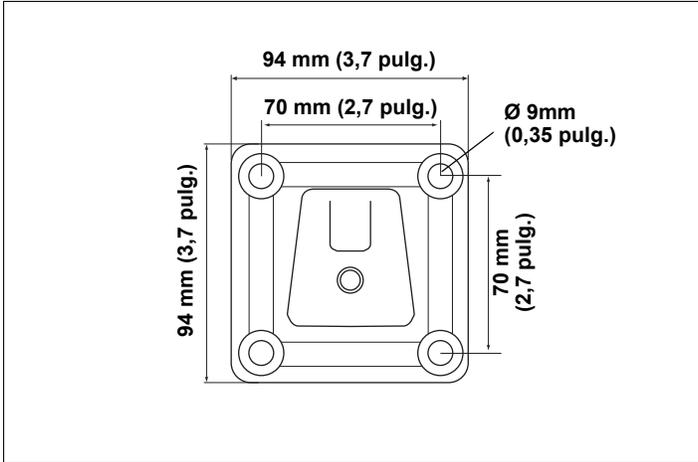
**4.3.2 Montaje en tubo**

Para montar el Rosemount 2240S en un tubo, deben seguirse estos pasos:

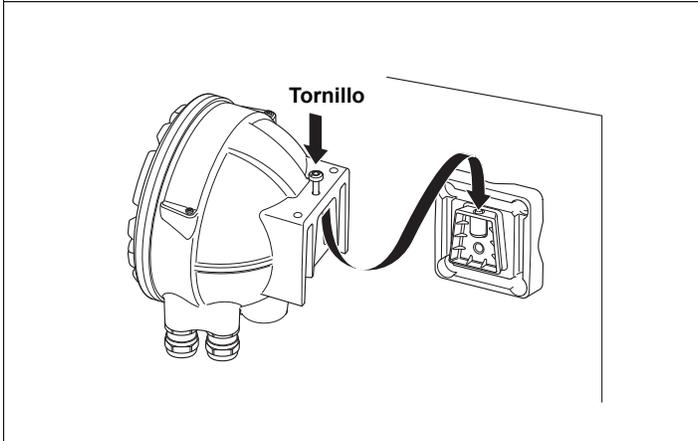
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Usar los cuatro tornillos para sujetar el soporte en un tubo vertical. Un tamaño apropiado de tubo es de 1 a 2 pulgadas.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Fijar el transmisor Rosemount 2240S al soporte.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Usar el tornillo ubicado en la parte superior del soporte para asegurar el transmisor 2240S.</li><li>4. Continuar con la instalación eléctrica.</li></ol>

**4.3.3 Montaje en pared**

Para montar el Rosemount 2240S en una pared, deben seguirse estos pasos:



1. Perforar cuatro orificios de 9 mm (0,35 pulg.) en la pared con el tamaño del patrón de orificios del soporte.
2. Fijar el soporte a la pared con los cuatro tornillos M8.



3. Fijar el transmisor 2240S al soporte.
4. Usar el tornillo ubicado en la parte superior del soporte para asegurar el transmisor 2240S.
5. Continuar con la instalación eléctrica.

## 4.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 4.4.1 Entradas de cables/conductos

El alojamiento de la electrónica tiene cinco entradas para prensaestopas de  $\frac{1}{2}$ -14 NPT. También hay adaptadores minifast y eurofast opcionales M20×1,5 disponibles

Para el montaje remoto, la tuerca y el manguito del Rosemount 2240S pueden reemplazarse con un prensaestopas M32 para la conexión de los sensores de temperatura/WLS.

Las conexiones deben realizarse de acuerdo con los códigos eléctricos locales o de la planta.

Asegurarse de que las tomas que no se utilicen estén selladas adecuadamente para evitar que entre humedad u otra contaminación en el compartimiento del bloque de terminales del alojamiento de los componentes electrónicos.

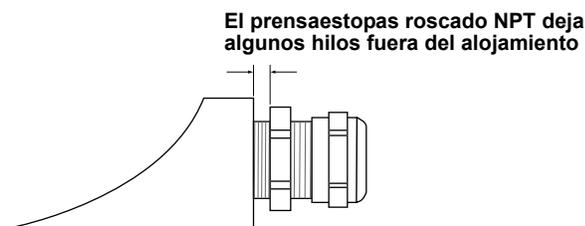
#### NOTA:

Utilizar los tapones metálicos incluidos para sellar todos los puertos que no se utilicen. Los tapones plásticos montados en la entrega no son sello suficiente.

#### NOTA:

Se recomienda el uso de un sellador de tipo PTFE para evitar la entrada de agua y para permitir una futura extracción del tapón/prensaestopas.

Figura 4-1. Entrada de cable con prensaestopas roscado NPT



Asegurarse de que los prensaestopas para las entradas de cables cumplen con los siguientes requisitos:

- IP clase 66 y 67
- material: metal (recomendado)

### 4.4.2 Requisitos de alimentación

El Rosemount 2240S recibe alimentación del concentrador de tanque Rosemount 2410 a través del Tankbus. El 2240S posee un consumo de corriente de 30 mA.

### 4.4.3 Conexión a tierra

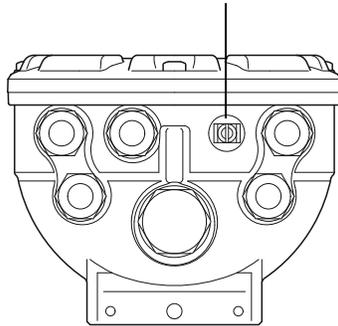
El alojamiento siempre se debe conectar a tierra de acuerdo con los códigos eléctricos nacionales y locales. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo. El método más efectivo para conexión a tierra es directamente a tierra con una impedancia mínima.

Hay un tornillo de conexión a tierra externo ubicado en la parte inferior del alojamiento, y tres tornillos de conexión a tierra ubicados dentro del alojamiento (consultar la Figura 4-2 en la página 4-7). Los tornillos de conexión a tierra internos se identifican con un símbolo de conexión a tierra:  $\perp$ .

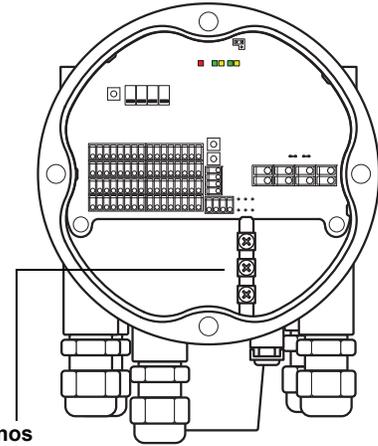
Utilizar el terminal de conexión a tierra externo para realizar la conexión a tierra del alojamiento.

Figura 4-2. Terminales de conexión a tierra

**Terminal de conexión a tierra externo**



**Terminales de conexión a tierra internos**



**NOTA:**

La conexión a tierra del transmisor por medio de una conexión de conducto de cables roscada puede no proporcionar una conexión a tierra suficiente. Asegurarse de que la conexión proporcione una impedancia lo suficientemente baja.

**Conexión a tierra: Fieldbus FOUNDATION**

No debe conectarse a tierra el cableado de señal del segmento del fieldbus (Tankbus). Al conectar a tierra uno de los cables de la señal, puede desconectarse todo el segmento fieldbus.

**Conexión del cable blindado**

Para proteger el segmento fieldbus contra el ruido, las técnicas de conexión a tierra para el cable blindado normalmente incluyen un único punto de conexión a tierra para evitar la creación de un circuito de tierra. En el sistema Raptor, el punto de conexión a tierra está ubicado en el concentrador de tanque Rosemount 2410, que actúa como fuente de alimentación para los dispositivos en el Tankbus.

El terminal del cable blindado en el Rosemount 2240S no posee una conexión a tierra. Solo proporciona una continuidad eléctrica para los cables del Tankbus conectados en una cadena tipo margarita.

#### 4.4.4 Selección de cables

Utilizar el cableado de par trenzado blindado para el 2240S con el fin de cumplir con los requisitos de FISCO<sup>(1)</sup> y las regulaciones de EMC. El cable preferido se conoce como cable fieldbus tipo "A". Los cables deben ser adecuados para el voltaje de alimentación y estar aprobados para usarse en áreas peligrosas, en los casos que corresponda. En EE. UU., en las inmediaciones del tanque pueden utilizarse conductos de cables antideflagrantes.

Utilizar un calibre 22 AWG a 16 AWG (0,5 a 1,5 mm<sup>2</sup>) para minimizar la caída de voltaje al transmisor.

La especificación FISCO requiere que los cables cumplan con los siguientes parámetros:

Tabla 4-1. Parámetros de cables FISCO

Parámetro	Valor
Resistencia del lazo	De 15 a 150 Ω/km
Inductancia pico por unidad de longitud	De 0,4 a 1 mH/km
Capacitancia por unidad de longitud	De 45 a 200 nF/km
Longitud máxima de cada cable de ramal	60 m en gas Group IIC e IIB
Longitud máxima de cada cable troncal	1 km en gas Group IIC y 1,9 km en gas Group IIB

#### 4.4.5 Áreas peligrosas

Cuando el Rosemount 2240S se instala en un área peligrosa, se deben tener en cuenta las regulaciones nacionales y locales, además de las especificaciones de los certificados correspondientes (consultar el Apéndice B: Certificaciones del producto).

##### NOTA:

El Rosemount 2240S con certificaciones ATEX e IECEx, además de la clasificación de zona en Estados Unidos y Canadá, posee el código Ex ia (parte del código) para las instalaciones FISCO y Entity. Para poder mantener la codificación Ex ia, el 2240S debe recibir alimentación de una fuente con codificación Ex [ia]. Sin embargo, la mayoría de las fuentes de alimentación generales FISCO poseen un código Ex [ib], y si el 2240S recibe alimentación de una fuente de este tipo, la codificación del 2240S se convertirá automáticamente en Ex ib. Esto significa que ni el 2240S propiamente dicho, ni ningún RTD u otros sensores conectados a terminales RTD o Sensorbus del 2240S pueden ubicarse en la zona 0.

Sin embargo, cuando el 2240S recibe alimentación de un concentrador de tanque Rosemount 2410 a través del Raptor Tankbus, se aplican las codificaciones FISCO SYSTEM según la Cláusula B.3 del Apéndice B y los planos de control 9240040-910 y 9240040-976, nota 8, y el 2240S puede conectarse a RTD u otros sensores ubicados en la zona 0.

(1) Consultar IEC 61158-2 e IEC/TS 60079-27:2002.

#### **4.4.6 El Raptor Tankbus**

El sistema Raptor es fácil de instalar y cablear. Los dispositivos pueden conectarse en una cadena tipo margarita para reducir la cantidad de cajas de conexión externas.

En un sistema Raptor, los dispositivos se comunican con un concentrador de tanque Rosemount 2410 a través del Tankbus intrínsecamente seguro. El Tankbus cumple con el estándar de fieldbus FOUNDATION de FISCO<sup>(1)</sup>. El Rosemount 2410 actúa como una fuente de alimentación para los dispositivos de campo del Tankbus. Un sistema de FISCO permite conectar más dispositivos de campo al segmento en comparación con los sistemas IS convencionales basados en el concepto de entidad.

##### **Terminación**

Se necesita un terminador en cada extremo de una red de Fieldbus FOUNDATION. Por lo general, un terminador está en la fuente de alimentación de fieldbus y el otro está en el último dispositivo de la red de fieldbus.

---

##### **NOTA:**

Asegurarse de que existan **dos** terminadores en el Tankbus (consultar la Figura 4-3).

---

En un sistema Raptor, el Concentrador del tanque Rosemount 2410 actúa como una fuente de alimentación. Desde el 2410, normalmente es el primer dispositivo en el segmento de fieldbus, el terminador incorporado se habilita desde la fábrica

Otros dispositivos Raptor, como la versión estándar del medidor de nivel por radar Rosemount 5900S, la pantalla gráfica de campo de Rosemount 2230 y el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S también tienen terminadores incorporados que se pueden habilitar fácilmente al insertar un puente en el bloque de terminales, cuando sea necesario.

Si el 2240S no es el último dispositivo en la red del fieldbus, desconectar el puente de terminación. Consultar Figura 4-4 en la página 4-11.

##### **Diseño del segmento**

Al diseñar un segmento de fieldbus de FISCO, deben considerarse algunos requisitos. El cableado debe cumplir con los requisitos de FISCO como se describen en la "Selección de cables" en la página 4-8.

También será necesario asegurarse de que la corriente operativa total de los dispositivos de campo conectados esté dentro de la capacidad de salida del concentrador de tanque Rosemount 2410. El 2410 puede suministrar 250 mA. Consecuentemente, debe tomarse en cuenta la cantidad de dispositivos de campo para que el consumo total de corriente sea menor de 250 mA. Para obtener más información, consultar la sección "Presupuesto de energía" en el manual de referencia de Rosemount 2410 (documento número 300530EN).

Otro requisito es asegurarse de que todos los dispositivos de campo tengan por lo menos un voltaje de entrada de 9V en sus terminales. Por lo tanto, se debe considerar la caída de voltaje en los cables fieldbus.

(1) FISCO: concepto intrínsecamente seguro fieldbus

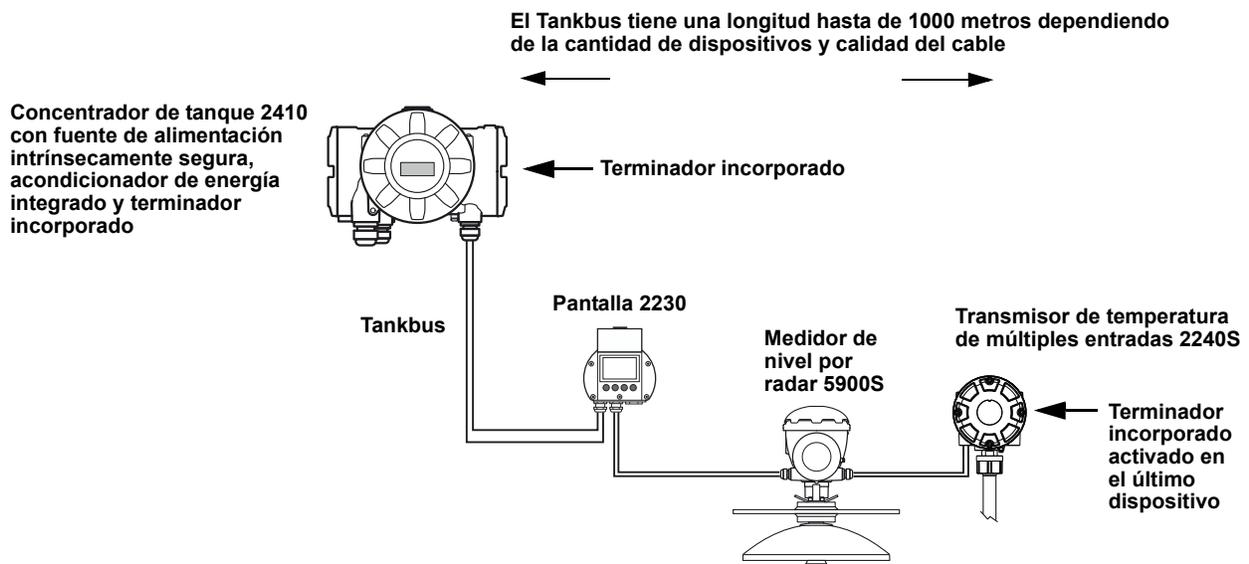
Por lo general, las distancias son bastante cortas entre el concentrador de tanque Rosemount 2410 y los dispositivos de campo en el tanque. En muchos casos, pueden usarse los cables existentes siempre que se cumplan los requisitos de FISCO (consultar "Selección de cables" en la página 4-8).

Ver el capítulo "El Raptor Tankbus" en el *Manual de referencia de Rosemount 2410* (Documento N.º 305030EN) para obtener más información sobre el diseño del segmento de un sistema Raptor.

#### 4.4.7 Instalaciones típicas

El ejemplo a continuación (Figura 4-3) ilustra un sistema Raptor con terminadores en ambos extremos del segmento de fieldbus según lo requerido en un sistema fieldbus FOUNDATION. En este caso, los terminadores se habilitan en el concentrador del tanque Rosemount 2410 y un dispositivo de campo Raptor al final del segmento de la red.

Figura 4-3. Ejemplo de una conexión Raptor Tankbus para un tanque individual



La distancia máxima entre el concentrador del tanque 2410 y los dispositivos de campo en el tanque depende de la cantidad de dispositivos conectados a Tankbus y de la calidad de cables.

Ver el capítulo "Instalación eléctrica" en el *Manual de referencia de Rosemount 2410* (documento número 305030en) para obtener más información sobre la selección del cable, presupuesto de energía y Raptor Tankbus.

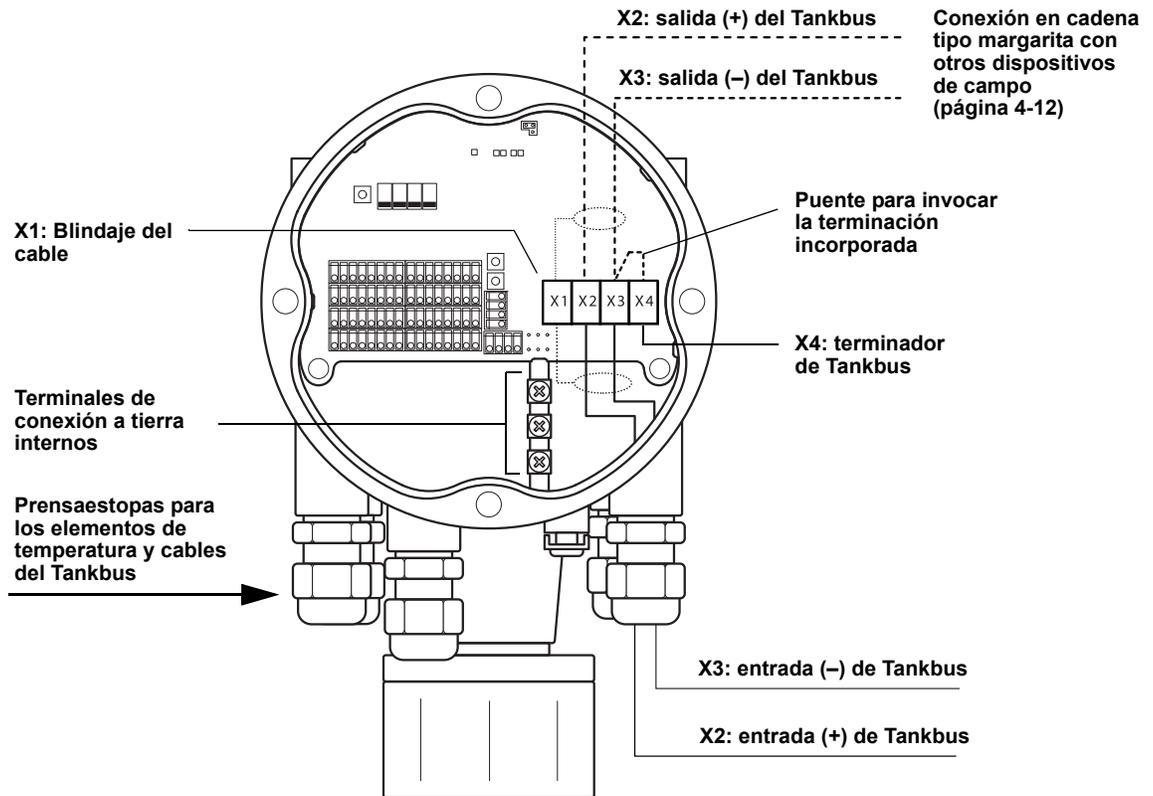
Consultar el capítulo "Instalaciones típicas" en el *Manual de referencia de Rosemount 2410* (documento número 305030en) para obtener más ejemplos de cómo instalar un sistema Raptor.

#### 4.4.8 Cableado del Tankbus

Para conectar el Rosemount 2240S, debe seguirse este procedimiento:

1. Asegurarse de que el suministro de energía esté apagado.
2. Aflojar los cuatro tornillos y retirar la cubierta del compartimiento de terminales.

Figura 4-4. Compartimiento de terminales del 2240S



3. Pasar los cables de Tankbus a través del prensaestopos o conductos de cables adecuados.
4. Conectar los cables del Tankbus a los terminales X2 y X3 como se muestra en la Figura 4-4.
5. Conectar el blindaje del cable al terminal marcado como X1.
6. Utilizar los tapones metálicos para sellar los puertos que no se utilicen.
7. Para evitar que el agua ingrese al compartimiento de terminales, asegurarse de que el sellado de la cubierta esté colocado en la posición correcta.
8. Colocar y apretar la cubierta del compartimiento de terminales. Asegurarse de que la cubierta esté completamente enganchada para cumplir con los requisitos a prueba de explosiones y evitar que el agua entre al compartimiento de terminales.
9. Ajustar los conductos/prensaestopos. Observar que los adaptadores son necesarios para los prensaestopos M20.

**NOTA:**

Asegurarse de que las juntas tóricas y los asientos estén en buenas condiciones antes de montar la cubierta, para mantener el nivel especificado de estanqueidad. Los mismos requisitos se aplican a las entradas y salidas de cables (o enchufes). Los cables deben fijarse de forma adecuada a los prensaestopos de cable.

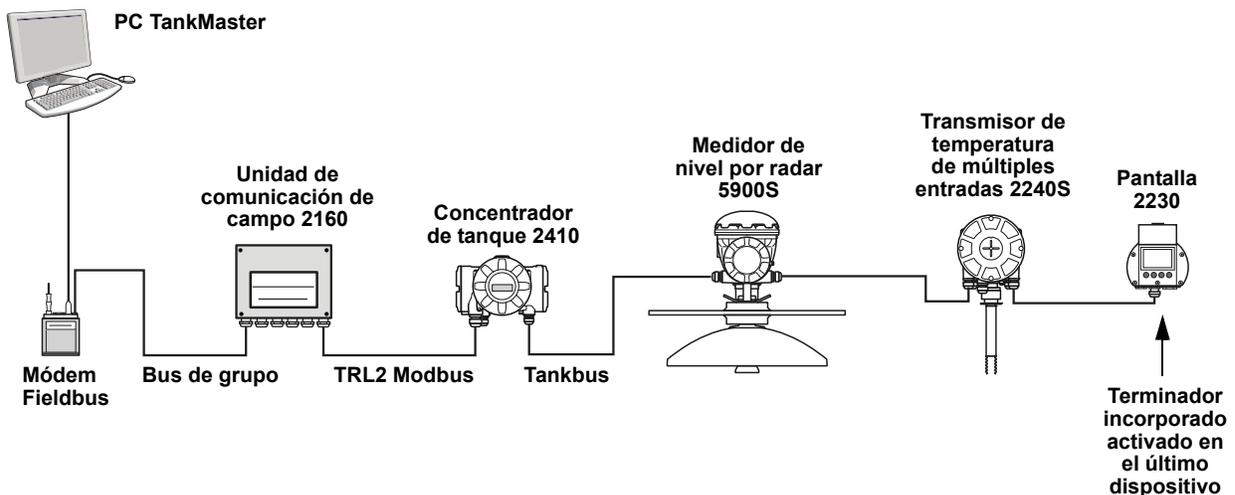
#### 4.4.9 Conexión en cadena tipo margarita

El sistema Raptor admite la conexión en cadena tipo margarita de dispositivos al Tankbus. Para conectar el 2240S en cadena tipo margarita con otros dispositivos, deben seguirse estos pasos:

- ⚠ 1. Asegurarse de que el suministro de energía esté apagado.
2. Aflojar los cuatro tornillos y retirar la cubierta del compartimiento de terminales.
3. Desconectar el puente de terminación del terminal X3 (consultar la Figura 4-4 en la página 4-11).
4. Pasar el cable del Tankbus en el Rosemount 2240S a través de un prensaestopas apropiado.
5. Conectar los cables del Tankbus a los terminales de **salida X2** y **salida X3** según se ilustra en la Figura 4-4.
6. Conectar el blindaje del cable al terminal X1.
- ⚠ 7. Colocar y apretar la cubierta del compartimiento de terminales. Asegurarse de que el sellado de la cubierta esté colocado en la posición correcta.
8. Ajustar los conductos/prensaestopas. Observar que los adaptadores son necesarios para los prensaestopas M20.

En la Figura 4-5 se ilustra un diagrama de cableado típico de un sistema Raptor con un Rosemount 2240S. En el ejemplo a continuación, el 2240S está conectado en cadena tipo margarita el medidor de nivel por radar Rosemount 5900S y una pantalla gráfica de campo del Rosemount 2230:

Figura 4-5. Diagrama de cableado del Rosemount 2240S



Asegurarse de que existan solamente dos terminadores activados en el Tankbus. En el ejemplo anterior, hay un terminador activado en el concentrador de tanque 2410. El segundo terminador está activado en el compartimiento de terminales de la pantalla 2230, ya que se trata del último dispositivo en el segmento del Tankbus. Las terminaciones incorrectas pueden causar un mal funcionamiento de las comunicaciones en el Tankbus.

**4.4.10 Cableado del elemento de temperatura**

El Rosemount 2240S es compatible con varios elementos de detección de temperatura de resistencia (RTD). El 2240S puede conectar hasta dieciséis elementos de punto de temperatura de 3 o 4 hilos.

Se admiten tres tipos de conexiones: de 3 hilos con retorno común, de 3 hilos de punto individual, y de 4 hilos de punto individual. El 2240S también es compatible con sensores de promedio. Pueden conectarse un máximo de 16 elementos al transmisor Rosemount 2240S.

**NOTA:**

Si se conecta un detector de temperatura promedio al Rosemount 2240S, debe configurarse un interruptor DIP (para obtener más información, consultar “Interruptores DIP” en la página 5-13).

Cuando el transmisor 2240S se monta sobre el MST/WLS, los cables del sensor ingresarán al compartimiento de terminales a través del manguito ubicado en la parte inferior del alojamiento del 2240S.

Si el 2240S está montado en un tubo o en una pared (consultar “Instalación mecánica” en la página 4-3), el manguito y la tuerca pueden reemplazarse por un prensaestopas M32 (consultar la Figura 2-2 en la página 2-2).

Pueden usarse tres tipos de cables para los elementos de temperatura conectados a un Rosemount 2240S. La cantidad de elementos que pueden conectarse es variable y depende del tipo de sensor de temperatura que se utilice, según se ilustra en la Tabla 4-2:

Tabla 4-2. Cantidad de elementos de temperatura para distintos sensores de temperatura y tipos de cableado

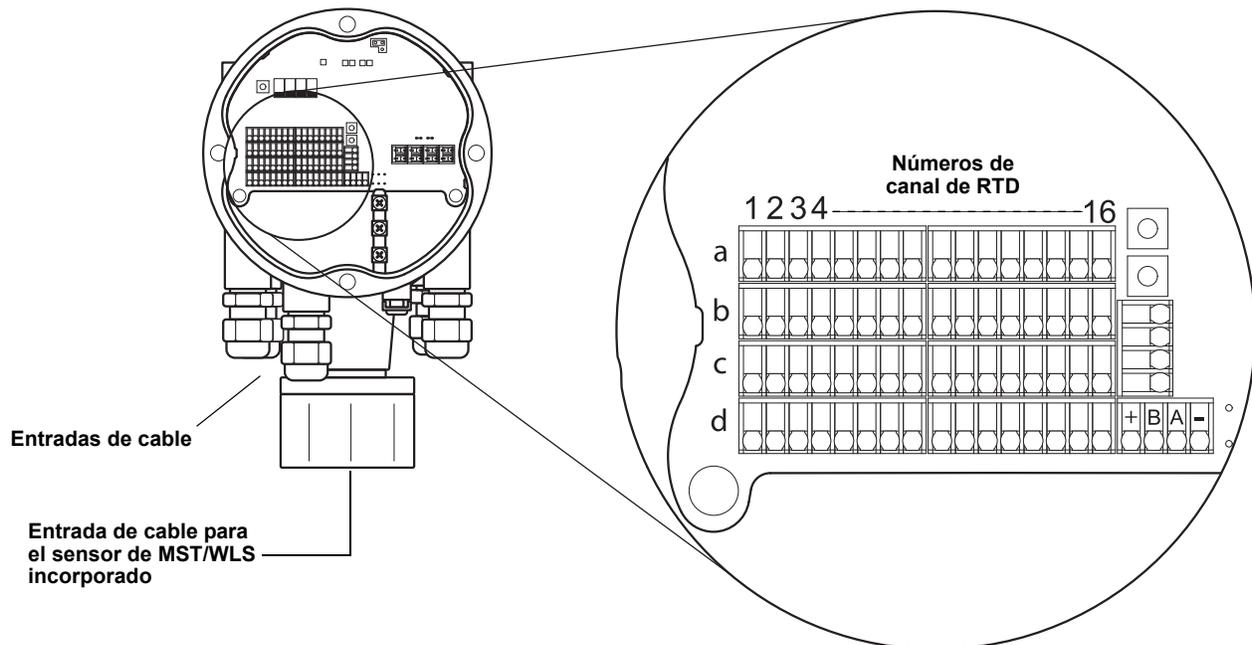
Sensor de temperatura de múltiples puntos	3 hilos, retorno común	3 hilos, individual	4 hilos, individual
Rosemount 565	1–16 elementos	1–16 elementos	1–16 elementos
Rosemount 566	1–16 elementos	1–6 elementos	1–4 elementos
Rosemount 765	1–16 elementos	1–14 elementos	1–10 elementos

Para obtener más información sobre los diferentes sensores de temperatura de múltiples puntos, consultar la *Descripción técnica de Raptor* (documento número 704010en).

Para conectar los cables del sensor de un detector de temperatura a un Rosemount 2240S, siga estos pasos:

- ⚠ 1. Asegurarse de que el suministro de energía esté apagado.
2. Aflojar los cuatro tornillos y retirar la cubierta del compartimiento de terminales.
3. Pasar los cables del sensor a través del manguito ubicado en la parte inferior del alojamiento del transmisor (consultar la Figura 4-6). Si el 2240S está montado en una pared o en un tubo (montaje remoto), pase los cables del sensor a través de la entrada del prensaestopas/ conducto apropiado (consultar la Figura 2-2 en la página 2-2).
4. Conectar los cables del sensor a los terminales. Consultar la Figura 4-7, la Figura 4-8 y la Figura 4-9 según el tipo de sensor y el método de medición que se utilice.
5. Asegurarse de que el sellado de la cubierta esté colocado en la posición correcta.
- ⚠ 6. Colocar la cubierta en el compartimiento de terminales y apretar los cuatro tornillos.
7. Apretar los prensaestopas.

Figura 4-6. Terminal para la conexión de elementos de temperatura



**NOTA:**

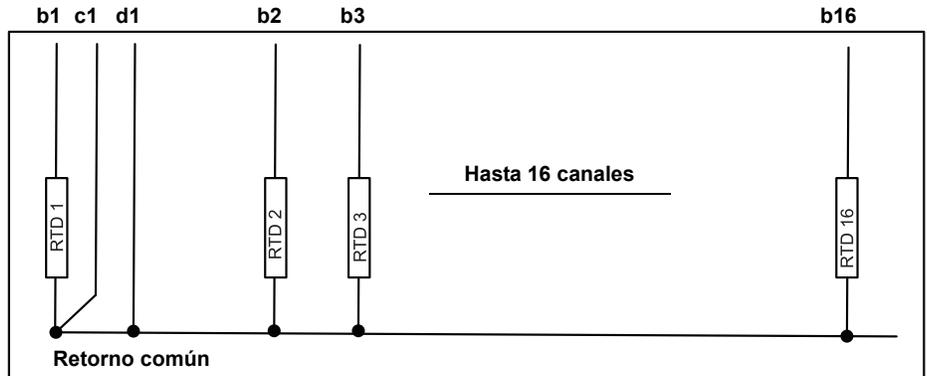
Los elementos de temperatura deben conectarse en el orden 1, 2, 3 etc. sin ninguna brecha (es decir que 10 elementos deben conectarse en los canales 1–10).

**NOTA:**

Usar los terminales "b", "c" y "d" para conexiones de 3 hilos.

Se admiten los siguientes métodos de cableado:

Figura 4-7. 3 hilos con retorno común



**NOTA:**

Los cables de retorno común siempre deben estar conectados a los terminales c y d en el lado izquierdo del bloque de terminales.

Figura 4-8. 3 hilos de cableado individual

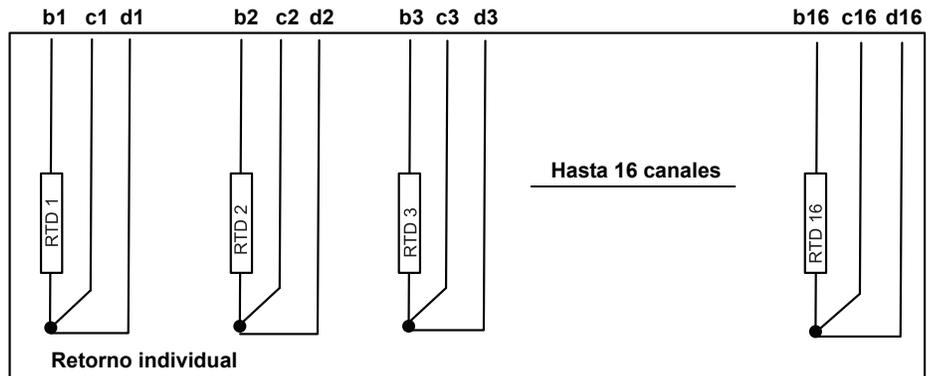
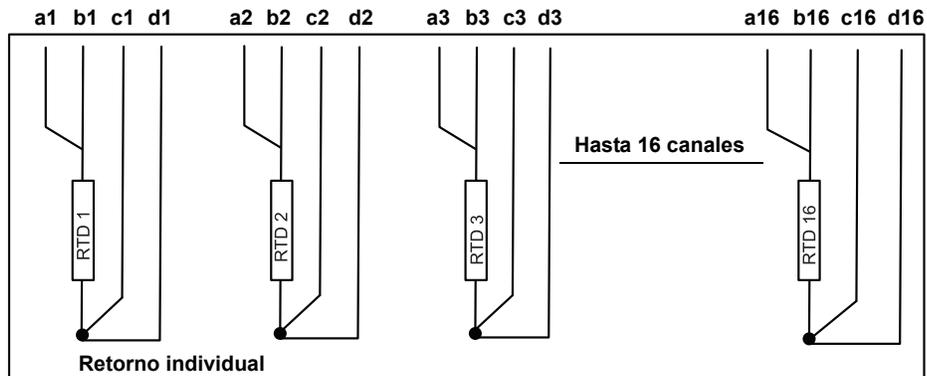


Figura 4-9. 4 hilos de cableado individual

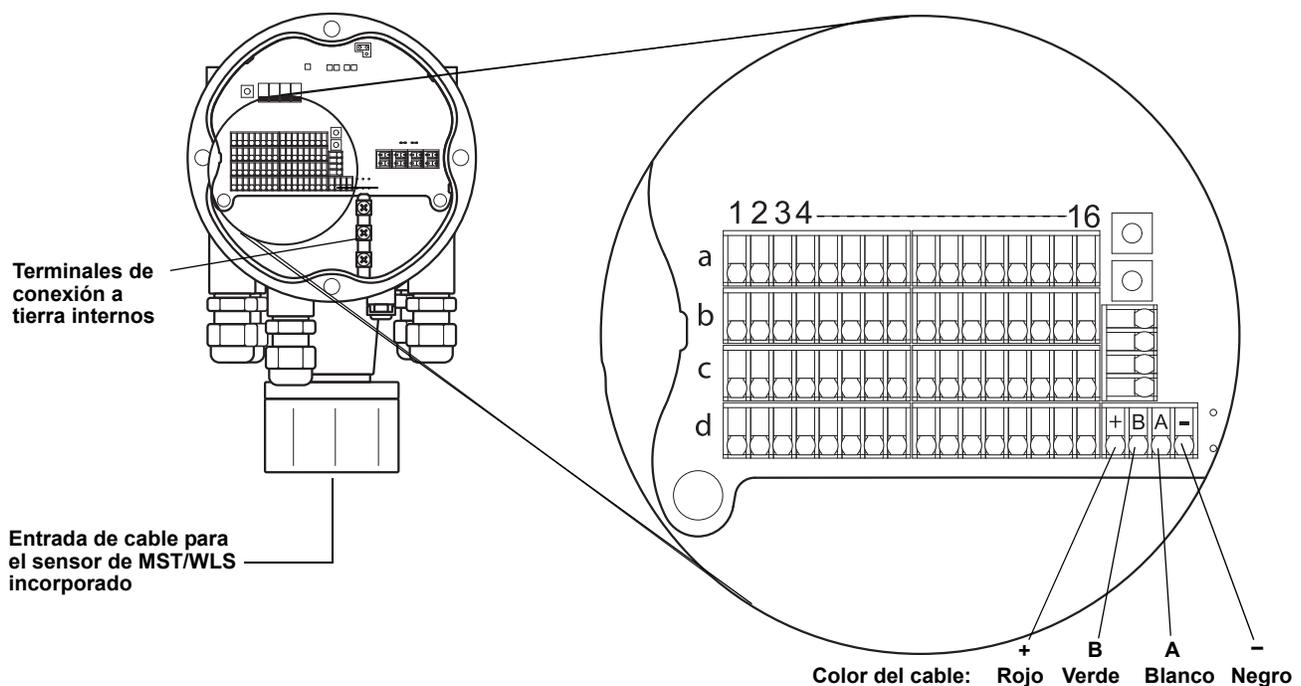


#### 4.4.11 Cableado del sensor de nivel de agua

El Rosemount 2240S posee un terminal Sensorbus para la conexión de un sensor de nivel de agua. Para conectar los cables de un sensor de nivel de agua al Rosemount 2240S, seguir estos pasos:

1. Asegurarse de que el suministro de energía esté apagado.
2. Aflojar los cuatro tornillos y retirar la cubierta del compartimiento de terminales.
3. Pasar los cables del sensor a través del manguito ubicado en la parte inferior del alojamiento del transmisor (consultar la Figura 4-10).  
Si el 2240S está montado en una pared o en un tubo (montaje remoto), pase los cables del sensor a través de la entrada del prensaestopas/ conducto apropiado (consultar la Figura 2-2 en la página 2-2).
4. Conectar los cables del sensor a los terminales. Consultar la información sobre los colores de los cables en la Figura 4-10.
5. Conectar el blindaje del cable del sensor de nivel de agua a uno de los tres terminales de conexión a tierra.
6. Asegurarse de que el sellado de la cubierta esté en la posición correcta.
7. Colocar la cubierta en el compartimiento de terminales y apretar los cuatro tornillos.
8. Ajustar los conductos/prensaestopas.

Figura 4-10. Terminal para la conexión del sensor de nivel de agua.



## Sección 5

# Configuración/Operación

5.1	Mensajes de seguridad .....	página 5-1
5.2	Introducción .....	página 5-2
5.3	Configuración básica .....	página 5-3
5.4	Señales de LED .....	página 5-11
5.5	Interruptores y botones de reinicio .....	página 5-13
5.6	Configuración con TankMaster WinSetup .....	página 5-15

### 5.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador FF en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del medidor en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

## 5.2 INTRODUCCIÓN

Este capítulo ofrece información sobre la configuración del transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S, independientemente de la herramienta de configuración que se utilice. Sin embargo, se encontrarán referencias frecuentes a TankMaster WinSetup, que es la herramienta de configuración recomendada.

Es importante preparar adecuadamente esa configuración mediante la enumeración de las direcciones, etiquetas de dispositivo y etiquetas de tanque de Modbus apropiadas.

### 5.2.1 Procedimiento de configuración

Básicamente, un Rosemount 2240S puede instalarse y configurarse mediante uno de los siguientes métodos:

- Como parte de la instalación de un concentrador de tanque Rosemount 2410. Este es el procedimiento estándar cuando se instala un sistema nuevo (consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN)*).
- Como dispositivo por separado, agregado al Tankbus en un sistema Raptor existente. El dispositivo se configura con una herramienta adecuada, por ejemplo, TankMaster WinSetup.

### 5.2.2 Parámetros

#### Elementos de temperatura

La configuración básica incluye parámetros para una configuración estándar, que en la mayoría de los casos es suficiente. Se configuran los siguientes parámetros:

- cantidad de elementos de temperatura
- tipo de elemento de temperatura (punto o promedio)
- posición en el tanque
- elementos de temperatura excluidos del cálculo de temperatura promedio
- distancia mínima entre el elemento y la superficie del producto para que el elemento se incluya en el cálculo de temperatura promedio (insertar distancia)

#### Sensor de nivel de agua

La configuración del sensor de nivel de agua incluye:

- compensación de nivel (diferencia entre el nivel cero del tanque y nivel cero del agua)
- longitud de la sonda
- zona muerta superior e inferior

### 5.2.3 Herramientas de configuración

#### Rosemount TankMaster WinSetup

TankMaster es un software de administración de inventario de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging para la instalación y configuración de equipos de medición de nivel.

El paquete WinSetup le ofrece herramientas de instalación y configuración potentes y fáciles de usar (consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor (documento número 300510EN)*).

### 5.3 CONFIGURACIÓN BÁSICA

Pueden conectarse elementos de temperatura y un sensor de nivel de agua al transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S.

#### 5.3.1 Elementos de temperatura

Se admiten las siguientes opciones de configuración para los elementos de temperatura conectados a un transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S:

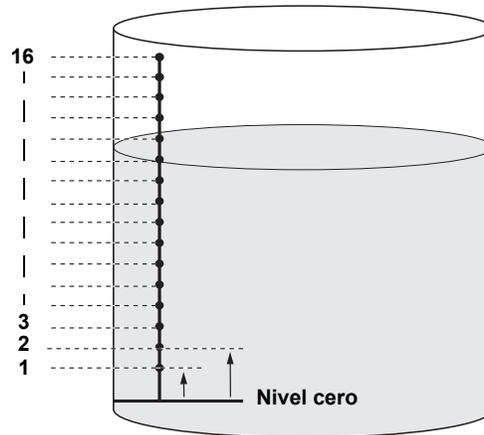
Tabla 5-1. Rosemount 2240S configuración de elementos de temperatura

Ajustes	Descripción
Cantidad de elementos de temperatura	Máximo de 16 elementos de temperatura.
Tipo de sensor	Se admiten tipos de sensor de punto o promedio.
Posición del elemento de temperatura en el tanque	Especificar la posición de cada elemento de temperatura en el tanque (consultar "Posiciones de los elementos de temperatura" en la página 5-4).
Excluir el elemento de punto del cálculo de temperatura promedio del tanque	Puede excluir ciertos elementos de punto del cálculo de temperatura promedio (consultar "Cálculo de temperatura promedio del tanque" en la página 5-4).
Insertar distancia	Distancia mínima entre el elemento y la superficie para que el elemento se incluya en un cálculo promedio (consultar "Insertar distancia" en la página 5-5).
Configuración automática del sensor	Puede establecerse un interruptor DIP en el Rosemount 2240S para configurar automáticamente el sensor de temperatura (consultar "Interruptores DIP" en la página 5-13).
Método de conversión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automático</li> <li>• PT100 (punto)</li> <li>• CU90 (promedio)</li> <li>• CU90US</li> <li>• Definido por el usuario (consultar "Métodos de conversión" en la página 5-15):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– tabla de linealización</li> <li>– fórmula</li> <li>– fórmula individual</li> </ul> </li> </ul>
Rango de temperatura	Rango de medición de los elementos de temperatura
Hilos del sensor (conexión)	Tipo de hilos del sensor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto de 3 hilos o promedio con retorno común</li> <li>• 3 hilos, punto independiente</li> <li>• 4 hilos, punto independiente</li> </ul>

### Posiciones de los elementos de temperatura

Los elementos de temperatura están numerados desde el fondo del tanque hacia arriba. Ingresar la posición de cada elemento, medido como la distancia desde el nivel cero (Dipping Datum Plate) hasta el elemento de temperatura. Si se utilizan elementos de temperatura promedio, introducir la posición del nivel final de cada elemento del sensor.

Figura 5-1. Posiciones de los elementos de temperatura



### Cálculo de temperatura promedio del tanque

Puede excluir ciertos elementos de punto del cálculo de temperatura promedio. Esto puede ser útil si, por ejemplo, la temperatura cerca de la superficie o cerca del fondo del tanque difiere significativamente de la temperatura en el resto del tanque. Esto también puede lograrse si se configura un valor apropiado en el parámetro Insertar distancia (consultar "Insertar distancia" en la página 5-5).

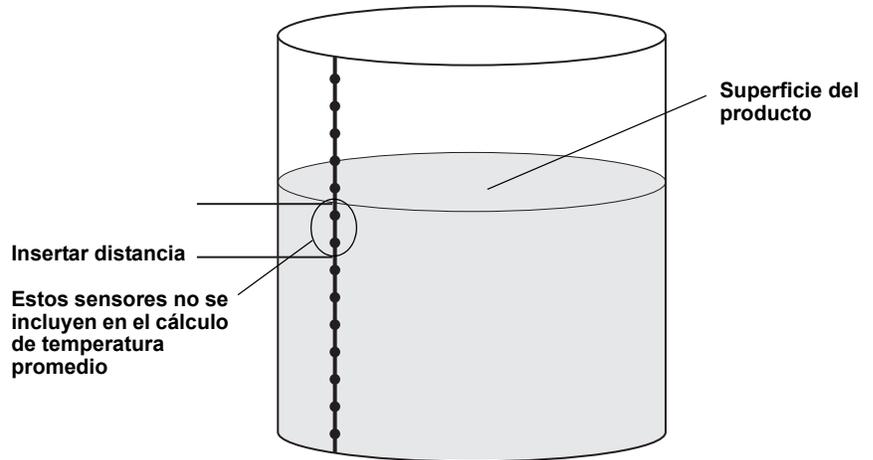
#### NOTA:

Un sensor de temperatura dañado afectará el cálculo de temperatura. Para obtener más información, consultar "Detección de falla de conexión a tierra" en la página 6-5.

**Insertar distancia**

Puede especificar una distancia mínima entre la superficie del producto y el primer elemento de punto de temperatura que se incluirá en el cálculo de temperatura promedio. Si el elemento de punto de temperatura está dentro o por encima del parámetro Insertar distancia, se excluirá el elemento del cálculo.

Figura 5-2. Insertar distancia



Esta función puede ser útil si la temperatura de la atmósfera sobre la superficie del producto difiere significativamente de la temperatura del producto propiamente dicho, lo que resulta en grandes gradientes de temperatura cerca de la superficie del producto. Al especificar el parámetro Insertar distancia, los elementos de temperatura dentro de esta región pueden excluirse de los cálculos de temperatura promedio.

Esta función también puede utilizarse para compensar las imprecisiones en las posiciones de elementos de la temperatura medida, para garantizar que los elementos ubicados encima de la superficie del producto no se incluyan en el cálculo de temperatura promedio. Si, por ejemplo, las posiciones de los elementos de temperatura se miden con una precisión de 10 mm, configurar la distancia mínima en por lo menos 10 mm garantizará que los sensores ubicados sobre la superficie no se incluyan en los cálculos de temperatura promedio.

### 5.3.2 Calibración del sensor de nivel de agua

El sensor de nivel de agua (WLS) mide el nivel de agua libre por debajo de una superficie de aceite. El WLS puede combinarse con sensores de temperatura de múltiples puntos.

El WLS se calibra bajo el supuesto de que la constante dieléctrica  $\epsilon_r=2,3$  (diésel). Los valores de calibración de fábrica están almacenados en un área del registro de configuración protegida contra escritura.

Los siguientes parámetros están almacenados en la calibración de fábrica:

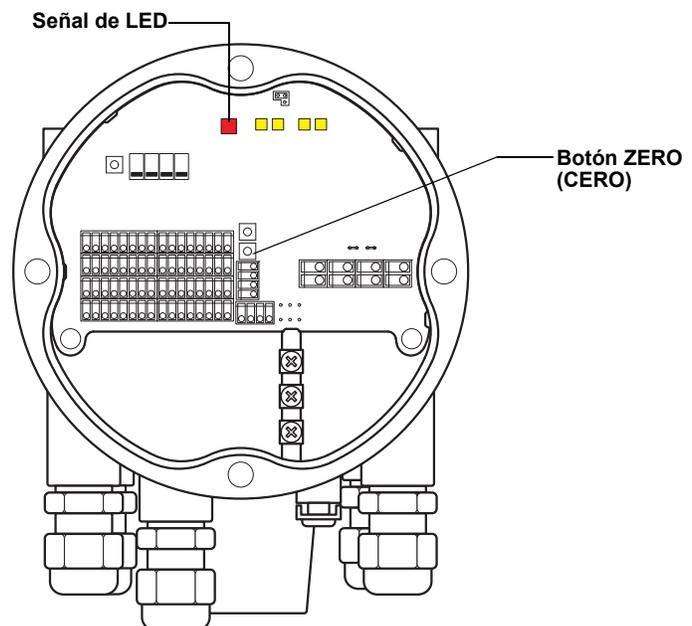
- Llena = El valor del condensador medido cuando la sonda está completamente cubierta con agua
- Vacía = El valor del condensador medido cuando la sonda está completamente cubierta con el producto de referencia

En caso de que la constante dieléctrica del producto difiera de la calibración de fábrica, se deberá realizar una nueva calibración **Vacía**.

Para calibrar el sensor del nivel de agua:

1. Elevar el sensor de nivel de agua desde el fondo del tanque y asegurarse de que el sensor esté cubierto solo por el producto.
2. Esperar cinco minutos.
3. Presionar el botón ZERO (CERO) en el Rosemount 2240S durante tres segundos para comenzar la calibración (consultar la Figura 5-3).
4. Esperar que el LED de estado pase de una luz fija al estado normal del LED (intervalo de 2 segundos). El error de calibración se indica con un parpadeo de alta frecuencia.
5. Cuando se completa el proceso de calibración, anclar el sensor de nivel de agua al fondo del tanque.

Figura 5-3. Botón ZERO (CERO)

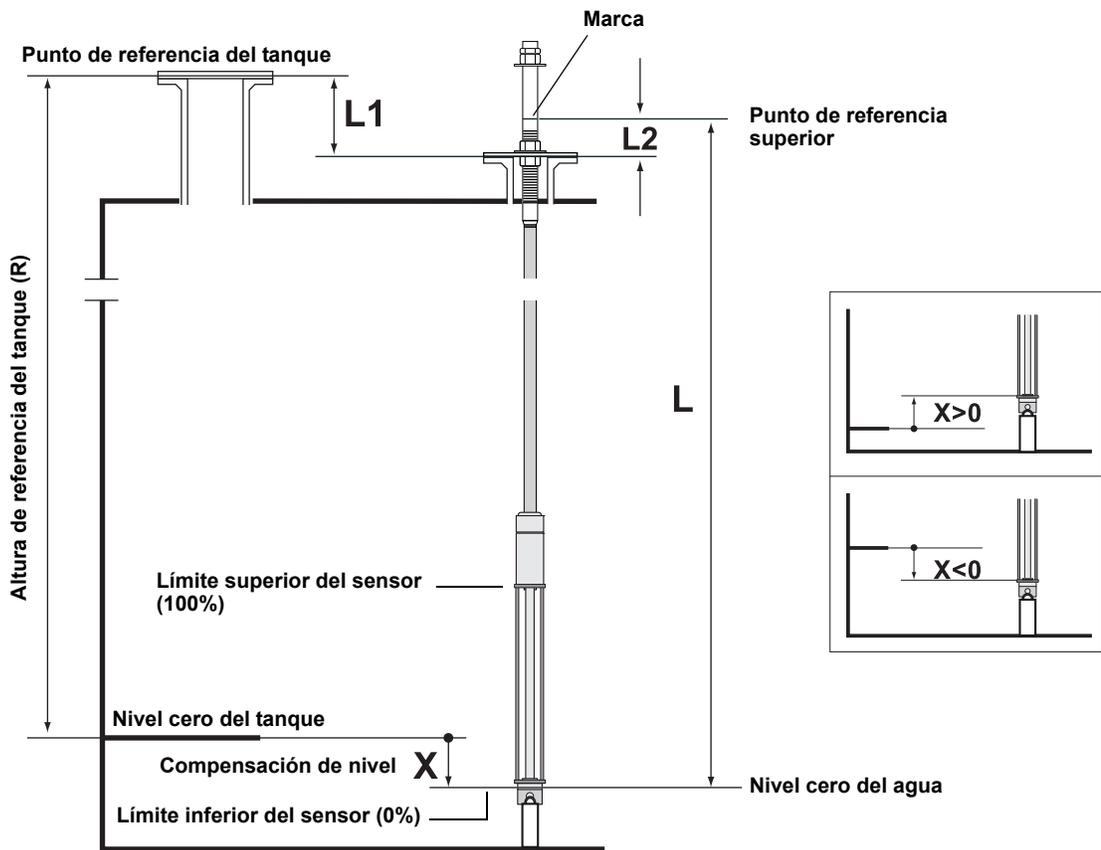


### 5.3.3 Rango de medición del sensor de nivel de agua

#### Puntos de referencia

El WLS tiene dos puntos de referencia, el punto de referencia superior y el nivel cero del agua, que están marcados en la sonda. Las posiciones del punto de referencia superior y el nivel cero del agua se ilustran en la Figura 5-4 a continuación:

Figura 5-4. Geometría del tanque para el sensor de nivel de agua



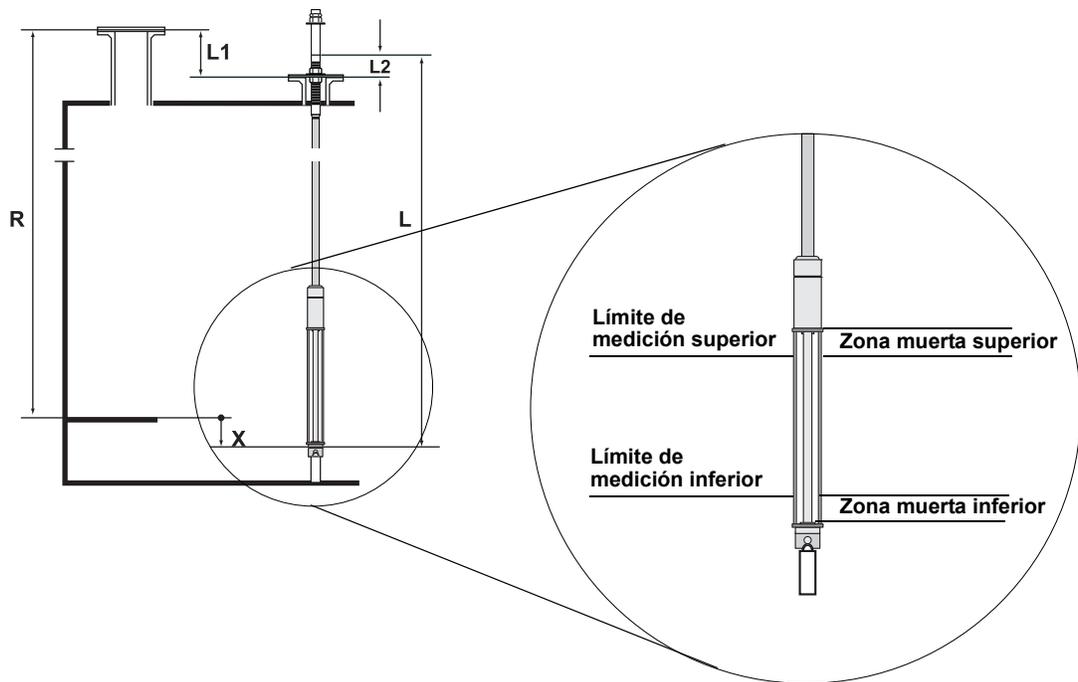
#### Compensación de nivel

Debe tenerse en cuenta la compensación de nivel **X** entre el **nivel cero del tanque** y el **nivel cero del agua** al configurar el WLS. Debe calcularse la **X** desde distancias conocidas del tanque, según se ilustra en la Figura 5-4.

### Zona muerta superior e inferior

La *zona muerta superior* y la *zona muerta inferior* son regiones dentro de la longitud activa del sensor de nivel de agua que pueden usarse para reducir el rango de medición. Esto puede ser útil en caso de que no exista una interfaz definida entre el agua y el aceite. Para obtener más información sobre cómo configurar las zonas muertas, consultar el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor* (documento número 300510EN).

Figura 5-5. Límite de medición de WLS y zonas muertas



**Configuración**

Para convertir del sistema de referencia del sensor de nivel de agua (WLS) al sistema de referencia del tanque, la distancia **X** debe calcularse a través de la siguiente fórmula:

$$X = (R-L1) - (L-L2).$$

**X** = distancia entre el nivel cero del tanque y el nivel cero del agua.

**L** = distancia entre el nivel cero del agua y la marca en la parte superior del WLS.

**R** = Altura de referencia del tanque. Esta es la distancia entre el punto de referencia del tanque y el nivel cero del tanque.

**L1** = distancia entre el punto de referencia del tanque y la brida del sensor de temperatura.

**L2** = distancia entre la marca en la parte superior del WLS y la brida del sensor de temperatura.

El Rosemount 2240S se encarga de la conversión del sistema de referencia del WLS al sistema de referencia del tanque. En el sistema de referencia del tanque, el límite inferior del sensor (0%) y el límite superior del sensor (100%) son el resultado de las siguientes fórmulas:

$$\text{Límite superior del sensor (100\%)} = L_A + X$$

$$\text{Límite inferior del sensor (0\%)} = X$$

donde  $L_A$  es la longitud activa del sensor de nivel de agua, y  $X$  es la distancia entre el nivel cero del agua y el nivel cero del tanque (distancia mínima del agua) (consultar los ejemplos en la Tabla 5-2 en la página 5-10).

**Límite de medición superior e inferior**

El límite de medición superior y el límite de medición inferior se obtienen con las siguientes fórmulas:

$$\text{Límite de medición superior (100\%)} = (L_A + X) - \text{UDZ}$$

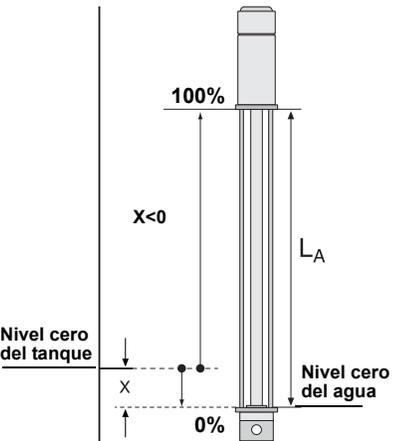
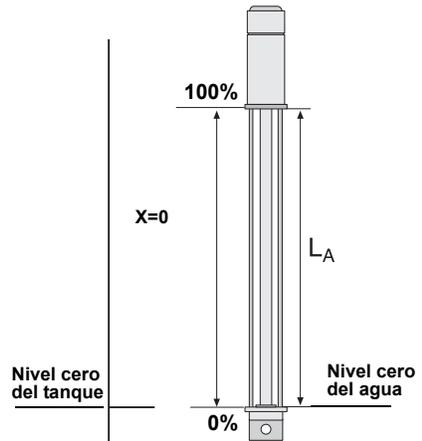
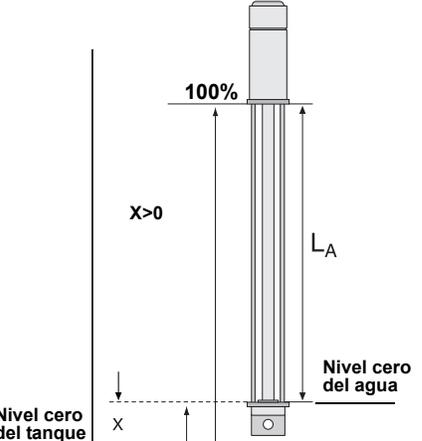
$$\text{Límite de medición inferior (0\%)} = X + \text{LDZ},$$

donde UDZ es la zona muerta superior y LDZ es la zona muerta inferior.

## Ejemplos de configuración

La configuración del WLS puede dividirse básicamente en tres casos, según se ilustra a continuación:

Tabla 5-2. Configuración del WLS

<p><b>El nivel cero del agua está por debajo del nivel cero del tanque.</b></p> <p>En este caso, el límite inferior del sensor (0%) en el WLS está por debajo del nivel cero del tanque. Debe tenerse en cuenta que cuando el límite inferior del sensor (0%) está por debajo del nivel cero del tanque, el resultado es <math>X &lt; 0</math>.</p> <p>Ejemplo:  <math>L_A = 500</math> mm, <math>X = -50</math> mm.  <math>LSL(0\%) = -50</math> mm.  <math>USL(100\%) = 500 + (-50) = 450</math> mm.</p> 	<p><b>El nivel cero del agua es igual al nivel cero del tanque.</b></p> <p>En este caso, el límite inferior del sensor (0%) en el WLS corresponde al nivel cero del tanque.</p> <p>Ejemplo:  <math>L_A = 500</math> mm, <math>X = 0</math> mm.  <math>LSL(0\%) = 0</math> mm.  <math>USL(100\%) = 500</math> mm.</p> 	<p><b>El nivel cero del agua está por encima del nivel cero del tanque.</b></p> <p>En este caso, el límite inferior del sensor (0%) en el WLS está por encima del nivel cero del tanque. Debe tenerse en cuenta que cuando el límite inferior del sensor (0%) está por encima del nivel cero del tanque, el resultado es <math>X &gt; 0</math>.</p> <p>Ejemplo:  <math>L_A = 500</math> mm, <math>X = 70</math> mm.  <math>LSL(0\%) = 70</math> mm.  <math>USL(100\%) = 500 + 70 = 570</math> mm.</p> 
---	---	--

## 5.4 SEÑALES DE LED

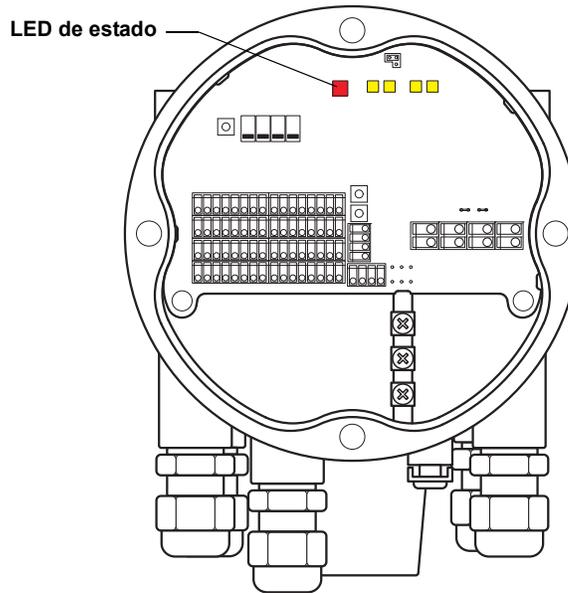
El transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S está equipado con diodos emisores de luz (LED) para indicar el estado y la comunicación.

### 5.4.1 LED de estado

El LED de estado indica:

- funcionamiento normal al parpadear cada dos segundos
- calibración del sensor de nivel de agua (consultar “Calibración del sensor de nivel de agua” en la página 5-6)
- códigos de error

Figura 5-6. LED de estado



### Códigos de error

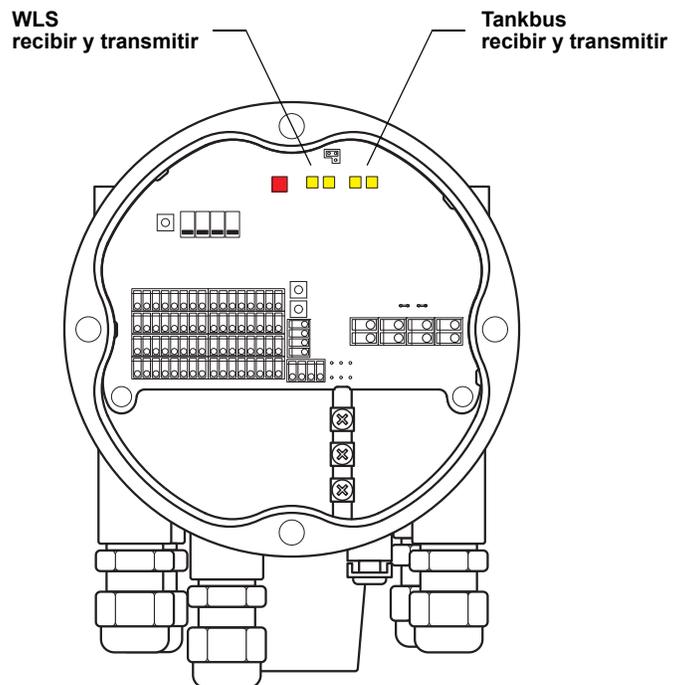
A través de diferentes secuencias de parpadeo, el LED de estado indica códigos de error. Durante el funcionamiento normal, el LED parpadea cada dos segundos. Cuando se produce un error, el LED parpadea una secuencia que corresponde a un código numérico seguido de una pausa de cinco segundos. La secuencia se repite continuamente (para obtener más información, consultar “Señales de LED de error del dispositivo” en la página 6-7).

### 5.4.2 LED de comunicación

Existen dos pares de LED que indican el estado de comunicación del transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S:

- cuando un sensor de nivel de agua (WLS) está conectado, dos señales de LED indican que se comunica información de medición y estado a través del bus del sensor hacia el 2240S
- dos LED indican que el 2240S se comunica a través del Tankbus con un concentrador de tanque Rosemount 2410

Figura 5-7. LED de comunicación

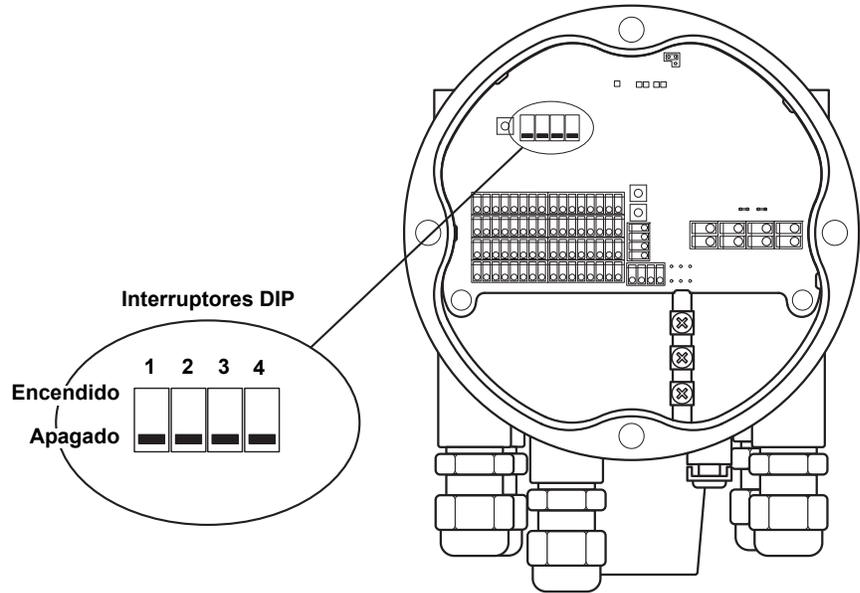


## 5.5 INTERRUPTORES Y BOTONES DE REINICIO

### 5.5.1 Interruptores DIP

El Rosemount 2240S está equipado con cuatro interruptores DIP (consultar Figura 5-8).

Figura 5-8. Interruptores DIP



Los interruptores controlan las siguientes opciones:

Tabla 5-3. Interruptores DIP

Número	Función	Descripción
1	<b>Simulación</b>	Permite la simulación de la medición de temperatura. Para obtener más información, consultar "El interruptor de simulación" en la página 5-13.
2	<b>Protección contra escritura</b>	Permite la protección contra escritura de los datos de configuración.
3	<b>Repuesto</b>	No utilizado
4	<b>Promedio</b>	Permite el uso de un sensor de temperatura promedio (consultar "Cálculo de temperatura promedio del tanque" en la página 5-4).

#### El interruptor de simulación

El interruptor de simulación se utiliza para simular un valor de resistencia a partir de elementos de temperatura. El interruptor pasa de encendido a apagado después de alimentar el transmisor. Esta función impide que se deje el transmisor en el modo de simulación.

#### El interruptor de protección contra escritura

El interruptor de protección contra escritura evita cambios no autorizados en los registros de la base de datos del 2240S.

### Configuración automática con el interruptor DIP promedio

El interruptor promedio permite la configuración automática del Rosemount 2240S según los ajustes incluidos en la Tabla 5-4:

Tabla 5-4. Parámetros de configuración automática

Parámetro de configuración	Interruptor en posición encendida (promedio)	Interruptor en posición apagada (predeterminada)
Tipo de elemento	Promedio	Punto
Cableado del elemento	Retorno común (consultar la Figura 4-7 en la página 4-15).	Retorno común (consultar la Figura 4-7 en la página 4-15).
Método de conversión	Cu90	Pt100

En la herramienta de configuración *TankMaster WinSetup*, puede activarse la configuración automática en la ventana de configuración para el transmisor 2240S (*pestaña Sensor de temperatura 2240 MTT* en la ventana *22XX ATD*).

Para obtener más información, consultar la configuración de los dispositivos ATD en el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor* (documento número 300510EN).

#### NOTA:

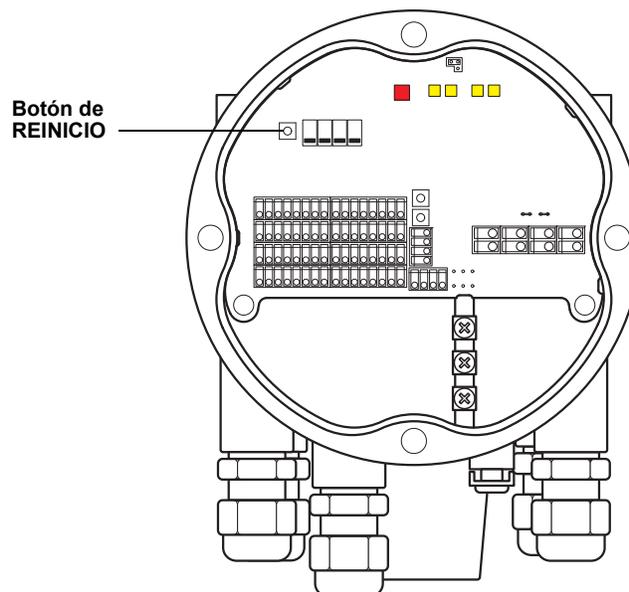
La configuración manual puede anular los ajustes del interruptor.

Para obtener más información sobre los distintos parámetros de configuración, consultar "Configuración básica" en la página 5-3.

## 5.5.2 Botón de reinicio

Usar el botón de reinicio para forzar un reinicio del procesador (para obtener más información, consultar "Reinicio y calibración del WLS" en la página 6-6).

Figura 5-9. Botón de reinicio



## **5.6 CONFIGURACIÓN CON TANKMASTER WINSETUP**

El paquete del software TankMaster proporciona herramientas potentes y fáciles de usar para la instalación y la configuración del sistema de medición de tanques Rosemount Raptor. Para obtener más información sobre la forma de uso de TankMaster WinSetup para configurar un sistema Raptor, consultar el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor (documento número 300510EN)*.

### **5.6.1 Configuración avanzada**

#### **Factor de peso del cálculo de temperatura promedio**

Puede especificarse un factor de peso para cada elemento de temperatura utilizado en el cálculo de la temperatura promedio del tanque. Esto le permite calificar los elementos de temperatura seleccionados con un mayor impacto sobre el cálculo de temperatura promedio que el resto de los elementos. Esto se usa principalmente para tanques LPG.

#### **Métodos de conversión**

Cuando se usa un elemento de temperatura de resistencia, los valores de resistencia pueden convertirse a valores de temperatura a través de:

- una tabla de linealización
- una fórmula
- una fórmula individual para cada elemento de temperatura

Para obtener más información, consultar el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor (documento número 300510EN)*.



# Sección 6 Servicio y solución de problemas

6.1	Mensajes de seguridad	página 6-1
6.2	Servicio	página 6-2
6.3	Solución de problemas	página 6-11

## 6.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que solo personal calificado realiza la instalación.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador de campo en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No quitar la tapa del medidor en atmósferas explosivas cuando el circuito está activo.

## 6.2 SERVICIO

El Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S no tiene partes móviles y requiere una cantidad mínima de mantenimiento de hardware programado. En caso de un mal funcionamiento, comprobar si no se debe a una causa externa y utilizar el diagnóstico presentado a continuación.

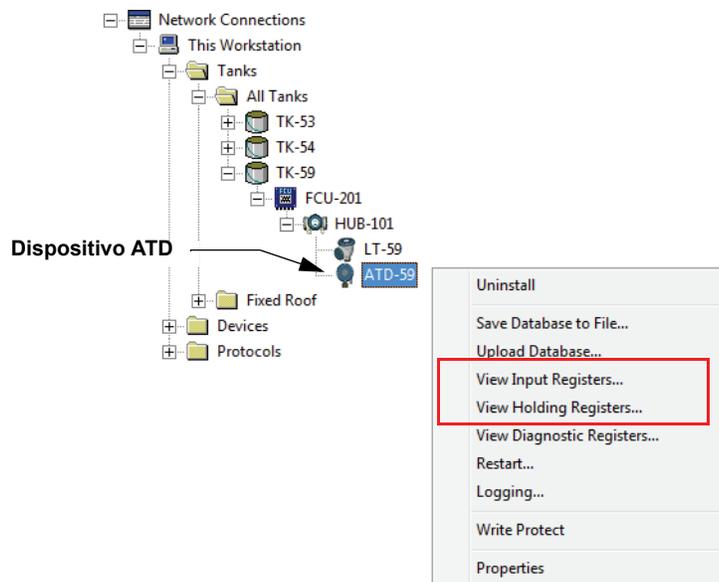
### 6.2.1 Visualización de los registros de entrada y configuración

Los datos del transmisor se almacenan en **registros de entrada**. Al visualizar los contenidos de los registros de entrada, los usuarios avanzados pueden verificar que el Rosemount 2240S funcione correctamente.

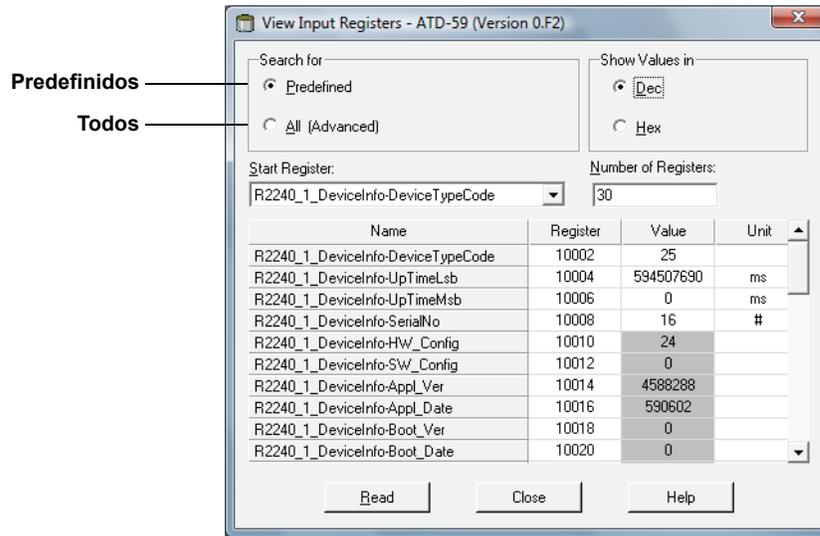
Los **registros de configuración** almacenan diversos parámetros, como los datos de configuración utilizados para controlar el rendimiento de medición. Al utilizar la herramienta de configuración TankMaster WinSetup, la mayoría de los registros de configuración se pueden editar sencillamente al escribir un nuevo valor en el campo de entrada de valor adecuado.

Para visualizar los registros de entrada o configuración de un Rosemount 2240S, seguir estos pasos:

1. Iniciar el programa TankMaster WinSetup.



2. En el espacio de trabajo de *TankMaster WinSetup*, hacer clic con el botón derecho del ratón en el icono del dispositivo ATD.
3. Escoger la opción **View Input Registers** (Visualizar registros de entrada) o **View Holding Registers** (Visualizar registros de configuración), o bien dirigirse al menú **Service** (Servicio) y escoger **Devices** (Dispositivos)>**View Input Registers / View Holding Registers** (Visualizar registros de entrada / Visualizar registros de configuración).



- Si se desea visualizar una selección básica de registros, elegir Predefined (Predefinidos). Elegir la opción All (Todos) si se desea seleccionar cierto rango de registros a elección. Puede especificarse un valor de inicio en el campo de entrada Start Register (Registro de inicio), y la cantidad total de registros que se visualizará en el campo Number of Registers (Cantidad de registros) (1–500). Se recomienda un máximo de 50 registros para una rápida actualización de la lista<sup>(1)</sup>.
- Hacer clic en el botón **Read** (Leer) para actualizar la ventana *View Input/Holding Registers (Visualizar registros de entrada/configuración)* con datos nuevos de los dispositivos.

## 6.2.2 Edición de los registros de configuración

La mayoría de los registros de configuración pueden editarse de forma simple mediante el ingreso de un valor nuevo en el campo de ingreso Value (Valor) apropiado. Algunos registros de configuración (marcados en gris en la columna Value [Valor]) pueden editarse en una ventana por separado. En este caso, se puede elegir de una lista de opciones o se pueden modificar bits de datos por separado.

Para obtener más información, consultar el *Manual de configuración del sistema Rosemount Raptor (documento número 300510EN)*.

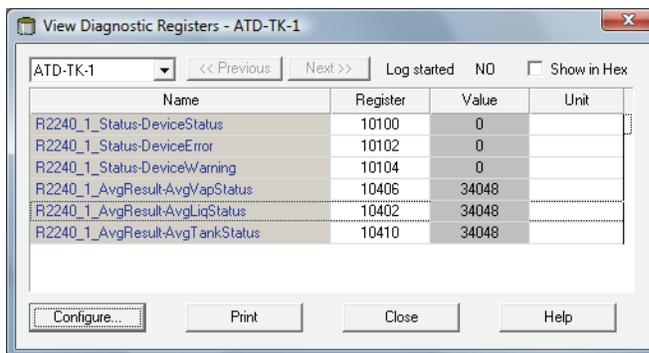
(1) Tener en cuenta que los datos del registro de entrada del transmisor 2240S se almacenan temporalmente en la base de datos del registro de entrada del concentrador de tanque 2410. Los registros de entrada presentados en TankMaster WinSetup se refieren al área de registro interna del 2410. En consecuencia, para el tanque 1 deberá agregarse 10.000 al número de registro interno del 2240S, según se ilustra en la Tabla 6-4, para encontrar el registro presentado por WinSetup. Para el tanque 2 (se requiere un 2410 con la opción de múltiples tanques), deberá agregarse 12.000, para el tanque 3 deberá agregarse 14.000, y así sucesivamente.

### 6.2.3 Diagnósticos

El programa *TankMaster WinSetup* permite visualizar el estado del dispositivo actual en la ventana *View Diagnostic Registers* (*Visualizar registros de diagnóstico*). Muestra una selección de registros de bases de datos que ofrece una visualización instantánea de la forma en que funciona el dispositivo. Puede configurarse la ventana al agregar los registros de interés especial.

Para visualizar y configurar los registros de diagnóstico:

1. Seleccionar el icono del dispositivo ATD en el espacio de trabajo *TankMaster WinSetup*.
2. Hacer clic con el botón derecho del ratón y escoger **View Diagnostic Registers** (*Visualizar registros de diagnóstico*).



Los valores de registro en la ventana *View Diagnostic Registers* (*Visualizar registros de diagnóstico*) son del tipo solo lectura. Se cargan desde el dispositivo mientras se abre la ventana.

El color de fondo gris en una celda de tabla de la columna Value (Valor) significa que el registro es de tipo Bitfield o ENUM. Al hacer doble clic en la celda de tabla se puede abrir una ventana Expanded Bitfield/ENUM (Bitfield/ENUM expandido) para este tipo de registro.

Si es necesario, los valores pueden presentarse en formato hexadecimal. Esto se aplica a registros de los tipos Bitfield y ENUM. Seleccionar la casilla de verificación **Show in Hex** (Mostrar como hexadecimal) para presentar los registros Bitfield y ENUM como cifras hexadecimales.

Con el botón **Configure** (Configurar) permite abrir la ventana *Configure Diagnostic Registers* (*Configurar registros de diagnóstico*) para cambiar la lista de registros que aparecen en la ventana *View Diagnostic Registers* (*Visualizar registros de diagnóstico*). Consultar el *Manual de configuración del sistema Raptor* (documento número 300510EN) para obtener más información.

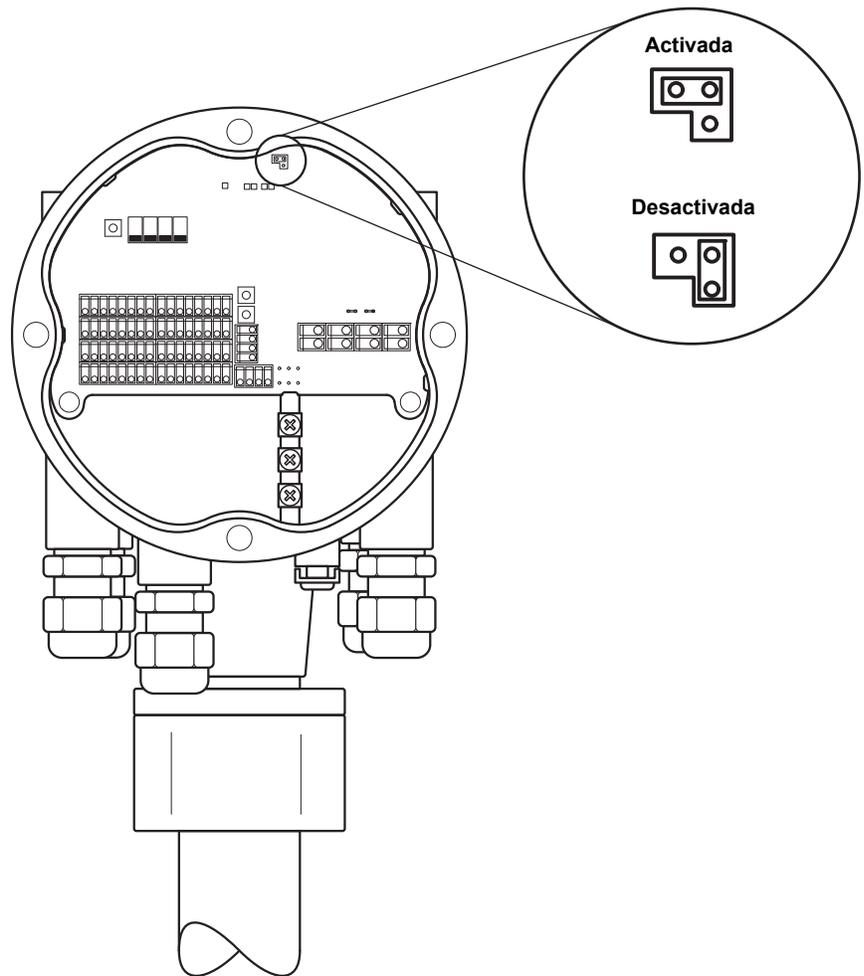
En la ventana *Configure Diagnostic Registers* (Configurar los registros de diagnóstico), el botón **Log Setup** (Configuración del registro) brinda acceso a la ventana *Register Log Scheduling* (Programación del registro), que permite configurar un programa de registro para el inicio y parada automáticos del registro.

**6.2.4 Detección de falla de conexión a tierra**

El Rosemount 2240S posee una función incorporada para la detección de fallas en la conexión a tierra. Cuando el detector de fallas de conexión a tierra está activado, un sensor de temperatura con fallas se indica en el registro de estado (consultar “Estado del elemento de temperatura” en la página 6-20). Una sola falla afectará la medición en todos los canales.

Si uno de los elementos de temperatura falla, por ejemplo, a causa de un cortocircuito en la conexión a tierra, puede cambiarse la configuración del puente para desactivar temporalmente la detección de fallas en la conexión a tierra (consultar la Figura 6-1).

Figura 6-1. Puente para la detección de filtraciones en la conexión a tierra



**NOTA:**

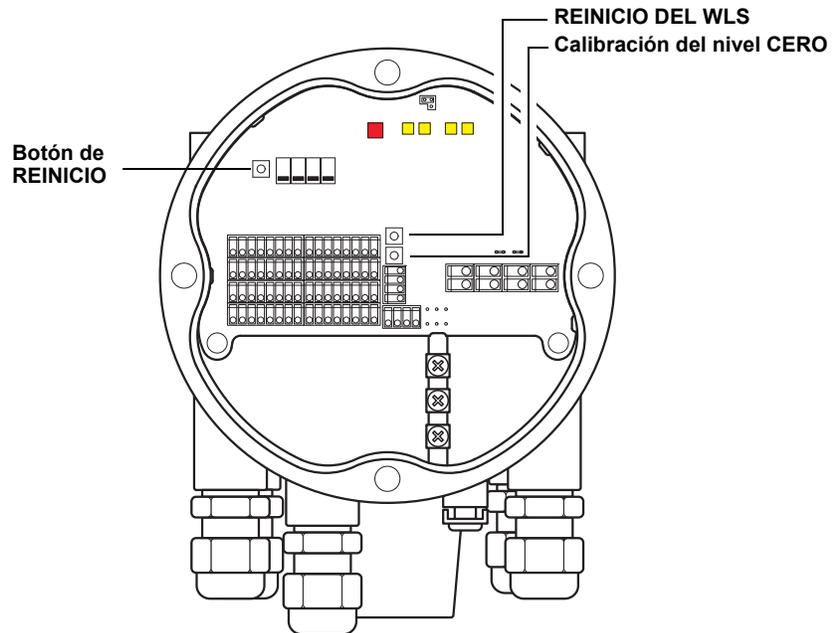
La detección de fallas en la conexión a tierra solo debe usarse como solución temporal el caso de un mal funcionamiento de un elemento de temperatura. Para una medición precisa, debe reemplazarse el elemento de temperatura dañado. Consultar “Prueba y simulación” en la página 6-9.

## 6.2.5 Reinicio y calibración del WLS

### Reinicio del transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S

El botón de REINICIO puede usarse para forzar un reinicio del transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S. Reiniciar el 2240S tiene el mismo efecto que apagar y encender la fuente de alimentación.

Figura 6-2. Botón de reinicio y calibración del WLS



### Calibración del sensor de nivel de agua

El Rosemount 2240S tiene un botón para calibrar el sensor de nivel de agua (WLS).

Presionar el botón **Zero** (Cero) inferior durante al menos dos segundos para enviar un comando de calibración de nivel cero al WLS. Cuando el proceso de calibración esté en ejecución, el LED de estado indicará el estado actual (consultar "LED de estado" en la página 5-11).

Para obtener instrucciones sobre cómo calibrar el WLS, consultar "Calibración del sensor de nivel de agua" en la página 5-6.

### Restablecimiento de la calibración de fábrica

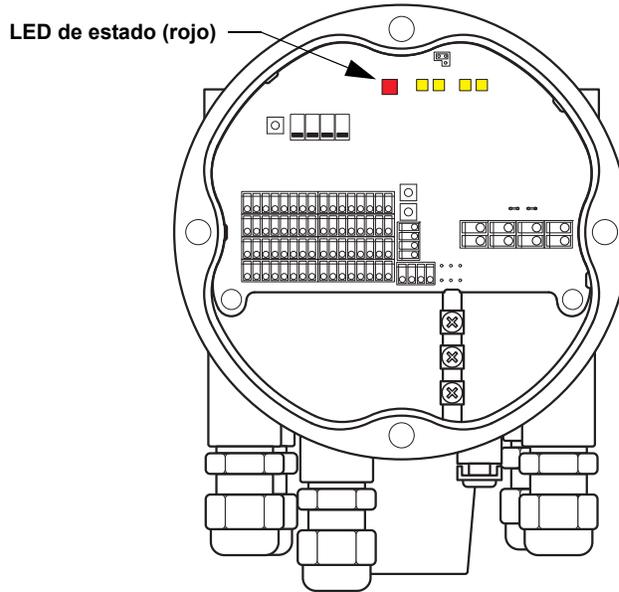
El Rosemount 2240S tiene un botón para restablecer el WLS a los valores de calibración de fábrica.

Presionar simultáneamente los botones **Reset WLS** (Reiniciar WLS) y **Zero** (Cero) durante al menos dos segundos para restablecer el WLS a su calibración de fábrica.

**6.2.6 Señales de LED de error del dispositivo**

Dentro del alojamiento del transmisor, el Rosemount 2240S posee un diodo emisor de luz (LED) rojo que presenta el estado actual del transmisor. El LED utiliza diferentes secuencias de parpadeo para la presentación de distintos tipos de errores.

Figura 6-3. Señales de error



Durante el funcionamiento normal, el LED parpadea cada dos segundos. Cuando se produce un error, el LED parpadea una secuencia que corresponde al código numérico de error (consultar la Tabla 6-1) seguido de una pausa de cuatro segundos. La secuencia del código se repite continuamente.

El LED puede presentar los siguientes códigos de error:

Tabla 6-1. Códigos de error del LED de estado

Código de estado del LED	Tipo de error
0	Error de RAM
1	Error de FPROM
2	Error de HREG
3	Error de software
4	Otro error de memoria
9	Error de temperatura interno
11	Error de medición
12	Error de configuración

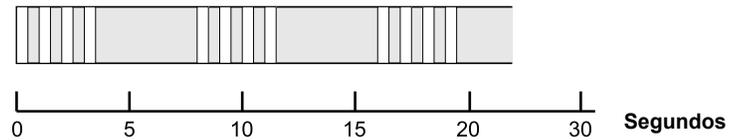
Consultar “Errores de dispositivo” en la página 6-18 para obtener más información acerca de los diferentes mensajes de error.

Un ejemplo de la secuencia de parpadeo se ilustra en la Figura 6-4 en la página 6-8.

**Ejemplo**

Aparece el código de error 4 (Otro error de memoria ) como la siguiente secuencia de parpadeo del LED:

Figura 6-4. Ejemplo de una secuencia de parpadeo de un código de error

**NOTA:**

En caso de que existan varios errores simultáneos, el LED indicará solo el primer error detectado.

---

**6.2.7 Prueba y simulación**

**Terminal de prueba para elementos de temperatura**

El Rosemount 2240S posee un simulador incorporado para elementos de temperatura que permite verificar la electrónica de medición.

El accesorio de prueba incorporado incluye una resistencia de  $100 \pm 0,1$  Ohm y cuatro resistencias de  $10 \pm 0,1$  Ohm para simular un elemento de temperatura (RTD) con una conexión de cable largo.

Para verificar un canal de medición:

1. Conectar los terminales de prueba a los terminales de entrada correspondientes, según se muestra en la Tabla 6-2:

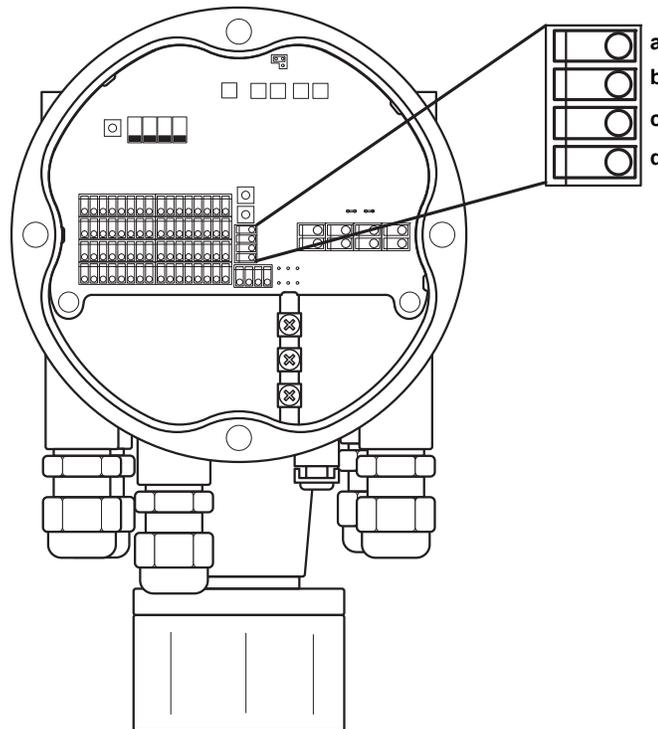
Tabla 6-2. Prueba de las conexiones del terminal

4 hilos	3 hilos	3 hilos, retorno común <sup>(1)</sup>
a – a	a – Sin conexión	a – Sin conexión
b – b	b – b	b – b
c – c	c – c	c – 1c
d – d	d – d	d – 1d

(1) Para verificar el funcionamiento de 3 hilos de retorno común de un canal, debe desconectarse el elemento en el canal 1 y reemplazarse por las conexiones c y d del terminal de prueba.

2. Verificar el canal de entrada conectado. La lectura debe ser  $0 \pm 0,3$  °C (4 hilos, punto independiente),  $0 \pm 0,6$  °C (3 hilos, punto independiente) o  $0 \pm 6$  °C (1 hilo, retorno común).

Figura 6-5. Terminal de prueba para elementos de temperatura

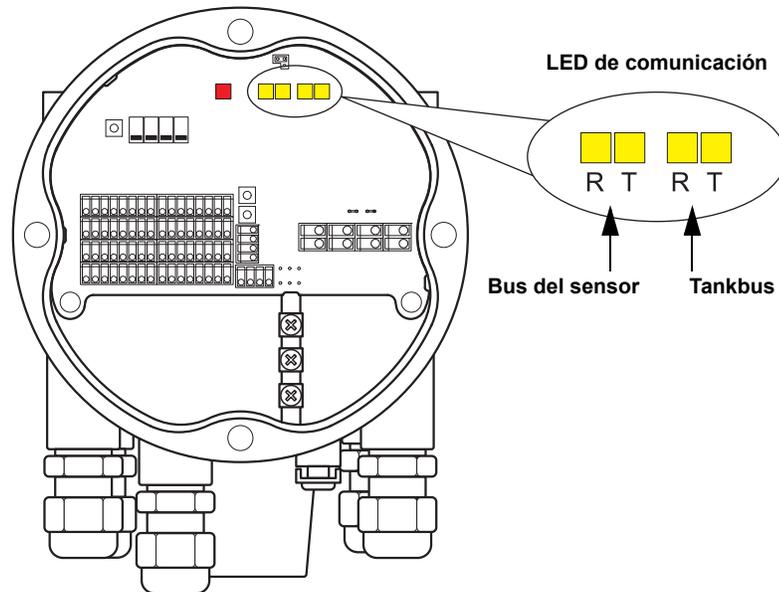


## 6.2.8 Comunicación

El Rosemount 2240S posee cuatro LED amarillos que indican la comunicación en el bus del sensor y el Tankbus.

Los dos LED de la izquierda indican *Recibir* y *Transmitir* para el **bus del sensor**. Los dos LED de la derecha indican *Recibir* y *Transmitir* para el **Tankbus**.

Figura 6-6. Estado de comunicación



6.3 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Tabla 6-3. Gráfico de solución de problemas para el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S

Síntoma	Causa posible	Acción
No existe comunicación con el transmisor Rosemount 2240S	Cableado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar que el dispositivo aparezca en la <i>Lista activa de dispositivos</i>, consultar el Manual de referencia de Rosemount 2410 (Documento N.º 300530EN) para obtener más información.</li> <li>Verificar que los cables estén conectados apropiadamente a los terminales.</li> <li>Comprobar si hay terminales sucios o defectuosos.</li> <li>Comprobar el aislamiento de los alambres para detectar posibles cortocircuitos a tierra.</li> <li>Comprobar que no existan múltiples puntos de conexión a tierra blindados.</li> <li>Verificar que el blindaje del cable esté conectado a tierra en el extremo de la fuente de alimentación (Concentrador del tanque 2410) únicamente.</li> <li>Comprobar que el blindaje del cable se prolongue a lo largo de la red de Tankbus.</li> <li>Comprobar que el blindaje dentro del alojamiento de los instrumentos no entre en contacto con el alojamiento.</li> <li>Comprobar que no exista agua en los conductos.</li> <li>Usar cableado de par trenzado blindado.</li> <li>Conectar el cableado con una coca.</li> <li>Revisar el cableado del concentrador del tanque 2410.</li> </ul>
	Terminación incorrecta de Tankbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que existan dos terminadores en el Tankbus. Normalmente el terminador incorporado en el concentrador del tanque 2410 está habilitado.</li> <li>Comprobar que las terminaciones estén ubicadas en ambos extremos del Tankbus.</li> </ul>
	Demasiados dispositivos en el Tankbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que el consumo de corriente total de los dispositivos en Tankbus sea menor de 250 mA. Consultar el Manual de referencia de Rosemount 2410 (Documento N.º 305030en) para obtener más información.</li> <li>Quitar uno o más dispositivos del Tankbus. El concentrador de tanque 2410 admite un tanque individual. La versión de tanques múltiples del 2410 admite hasta 10 tanques.</li> </ul>
	Los cables son demasiado largos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar que el voltaje de entrada en los terminales del dispositivo sea de 9V o más.</li> </ul>
	Fallo de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar los LED de error del 2240S (consultar "Señales de LED de error del dispositivo" en la página 6-7).</li> <li>Comprobar la unidad de comunicación de campo (FCU) 2160.</li> <li>Comprobar el módem de bus de campo 2180.</li> <li>Comprobar el puerto de comunicación en el ordenador de la sala de control.</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
	Fallo de software	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reiniciar el 2240S con el botón de reinicio o con el comando de reinicio en TankMaster WinSetup.</li> <li>Reiniciar todos los dispositivos al desconectar y conectar la fuente de alimentación del concentrador del tanque 2410.</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>

Síntoma	Causa posible	Acción
	Módem de bus de campo (FBM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que el módem de bus de campo 2180 esté conectado al puerto indicado del ordenador de la sala de control.</li> <li>Comprobar que el módem 2180 esté conectado al puerto indicado de la unidad de comunicación de campo (FCU) del 2160.</li> </ul>
	Conexión a la FCU del 2160	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que el puerto field bus derecho en la FCU 2160 esté conectado al bus primario en el concentrador del tanque 2410.</li> <li>Comprobar los puertos de comunicación de los LED dentro de la unidad de comunicación de campo del 2160.</li> </ul>
	Configuración incorrecta de la FCU 2160	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la dirección de comunicación del Modbus especificada para el dispositivo ATD que representa al transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S en la base de datos secundaria de la FCU 2160. Para la versión de tanque individual, esta dirección es igual a la dirección del Modbus del propio concentrador de tanque 2410.</li> <li>Comprobar la configuración de los parámetros de comunicación para los puertos del Fieldbus de la FCU 2160.</li> <li>Comprobar que se haya seleccionado el canal de comunicación correcto.</li> </ul> <p>Para obtener más información sobre la forma de configurar la FCU del 2160, consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN).</p>
	Configuración incorrecta de la base de datos del tanque 2410	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la base de datos del tanque 2410; asegurarse de que el dispositivo esté disponible y esté asignado al tanque correcto.</li> <li>Base de datos del tanque 2410; comprobar que la dirección del <i>Modbus de ATD</i> sea igual a la dirección del Modbus de <i>Temperatura del 2410</i> en la base de datos secundaria de la FCU.</li> <li>Para obtener más información sobre la forma de configurar la base de datos secundaria de la FCU 2160 y la base de datos del tanque 2410, consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN).</li> </ul>
	Conexión al concentrador del tanque 2410	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el cableado del concentrador del tanque 2410.</li> <li>Verificar el concentrador del tanque 2410; revisar el LED de error o la pantalla integral para leer la información.</li> </ul>
	Configuración del protocolo de comunicación	<p>En TankMaster WinSetup/Protocol Channel Properties (Propiedades del canal de protocolo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>comprobar que el canal de protocolo esté activado.</li> <li>comprobar la configuración del canal de protocolo (puerto, parámetros, módem).</li> </ul>

Síntoma	Causa posible	Acción
No existe lectura de temperatura o de nivel de agua	Fallo de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar el cableado.</li> <li>• Comprobar la dirección de comunicación del Modbus del 2240S. Consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN) para obtener más información sobre cómo configurar la dirección del Modbus del ATD.</li> <li>• Comprobar la configuración de la base de datos del tanque en el concentrador del tanque 2410.</li> <li>• Revisar la configuración de la base de datos secundaria de FCU 2160.</li> </ul>
	Configuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que el 2240 esté configurado correctamente. Consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN) para obtener más información sobre cómo utilizar TankMaster WinSetup para la configuración de los elementos de temperatura conectados con el Rosemount 2240S.</li> </ul>
	Configuración incorrecta de la base de datos secundaria de la unidad de comunicación de campo del 2160	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la dirección de comunicación de Modbus en la base de datos secundaria de la FCU del 2160. En TankMaster WinSetup, abrir la ventana <i>FCU Properties/Slave Database</i> (Base de datos secundaria/Propiedades de la FCU).</li> <li>• Consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN) para obtener más información sobre cómo configurar la base de datos secundaria de la FCU del 2160.</li> </ul>
	Configuración incorrecta de la base de datos del tanque 2410	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la base de datos del tanque 2410; asegurarse de que el dispositivo esté disponible y esté asignado al tanque correcto.</li> <li>• Base de datos del tanque 2410; comprobar que la dirección del <i>Modbus de ATD</i> sea igual a la dirección del Modbus de <i>Temperatura del 2410</i> en la base de datos secundaria de la FCU.</li> <li>• Para obtener más información sobre la forma de configurar la base de datos secundaria de la FCU 2160 y la base de datos del tanque 2410, consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN).</li> </ul>
	Fallo de software o hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la información de diagnóstico (consultar "Diagnósticos" en la página 6-4).</li> <li>• Comprobar el registro de entrada de estado de dispositivos (consultar "Estado del dispositivo" en la página 6-15).</li> <li>• Usar el simulador de elementos de temperatura incorporado para verificar la electrónica del 2240S (consultar "Prueba y simulación" en la página 6-9).</li> <li>• Reemplazar los elementos de temperatura con mal funcionamiento.</li> <li>• Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>

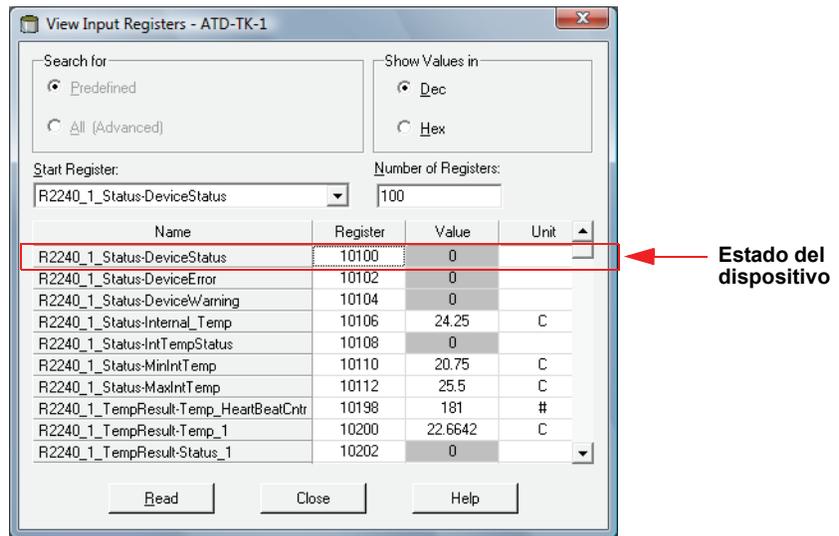
Síntoma	Causa posible	Acción
Medición de temperatura incorrecta	Configuración incorrecta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la configuración de elementos de temperatura. Consultar el <i>Manual de configuración del sistema Raptor</i> (documento número 300510EN) para obtener más información sobre cómo utilizar TankMaster WinSetup para la configuración de los elementos de temperatura conectados con el Rosemount 2240S.</li> <li>Revisar la información de estado y diagnóstico, consultar “Diagnósticos” en la página 6-4.</li> </ul>
	Falla del elemento de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la información de diagnóstico (consultar “Diagnósticos” en la página 6-4).</li> <li>Comprobar el registro de entrada de estado de dispositivos (consultar “Estado del dispositivo” en la página 6-15).</li> <li>Comprobar el estado del elemento de temperatura (consultar “Estado del elemento de temperatura” en la página 6-20).</li> <li>Usar el simulador de elementos de temperatura incorporado para verificar la electrónica del 2240S (consultar “Prueba y simulación” en la página 6-9).</li> <li>Reemplazar los elementos de temperatura con mal funcionamiento.</li> </ul>
No puede guardarse la configuración	El interruptor de protección contra escritura está en la posición ON (Encendido).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el interruptor de protección contra escritura en el 2240S, (consultar “Interruptores DIP” en la página 5-13).</li> </ul>
El LED de estado parpadea y muestra códigos de error	Error del transmisor 2240S, elemento de temperatura o sensor de nivel de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que no existan errores hardware o software en el 2240S.</li> <li>Comprobar los elementos de temperatura.</li> <li>Comprobar el sensor de nivel de agua.</li> <li>Consultar “Señales de LED de error del dispositivo” en la página 6-7.</li> <li>Consultar “Errores de dispositivo” en la página 6-18.</li> <li>Comprobar el registro de entrada de estado de dispositivos (consultar “Estado del dispositivo” en la página 6-15).</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
El icono del 2240S en TankMaster WinSetup está rojo	Modo de simulación activo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para detener el modo de simulación, coloque el interruptor de simulación en apagado (consultar “Interruptores DIP” en la página 5-13).</li> <li>Detener el modo de simulación en TankMaster WinSetup (abrir la ventana <i>Set Simulation Mode</i> [Establecer modo de simulación] y hacer clic en el botón Stop [Detener]).</li> </ul>

### 6.3.1 Estado del dispositivo

La Tabla 6-4 muestra una lista de mensajes de estado de dispositivos para el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S. Pueden aparecer mensajes en la pantalla de un concentrador de tanque Rosemount 2410 y en el programa Rosemount Tankmaster (para obtener más información sobre cómo visualizar registros de entrada, consultar “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2).

TankMaster WinSetup es una herramienta útil para el diagnóstico y la solución de problemas de un transmisor 2240S. La función *View Input Registers* (Ver registros de entrada) permite visualizar el estado actual del dispositivo y buscar la causa de origen de advertencias y errores.

Figura 6-7. Registros de entrada de estado del dispositivo en TankMaster WinSetup



Puede encontrarse información detallada sobre el estado del dispositivo en los registros de entrada 100<sup>(1)</sup> a 112, según se muestra en la Tabla 6-4 en la página 6-16.

(1) Tener en cuenta que los datos del registro de entrada del transmisor 2240S se almacenan temporalmente en la base de datos del registro de entrada del concentrador de tanque 2410. Los registros de entrada presentados en TankMaster WinSetup se refieren al área de registro interna del 2410. En consecuencia, para el tanque 1 deberá agregarse 10.000 al número de registro interno del 2240S, según se ilustra en la Tabla 6-4, para encontrar el registro presentado por WinSetup. Para el tanque 2 (se requiere un 2410 con la opción de múltiples tanques), deberá agregarse 12.000, para el tanque 3 deberá agregarse 14.000, y así sucesivamente.

## Rosemount 2240S

Tabla 6-4. Registros de estado para el transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S

Mensaje	Descripción	Acción
Estado del dispositivo	Registro de entrada número 100 <sup>(1)</sup> . Bit 1: Advertencia del dispositivo Bit 7: Error del dispositivo Bit 8: Modo de simulación activo Bit 9: Modo PTB activo Bit 10: Resistencia PTB fuera de rango Bit 15: Medición inválida Bit 18: Dispositivo protegido contra escritura Bit 19: Configuración de fábrica utilizada (base de datos predeterminada)	Para recibir asistencia técnica, comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Error del dispositivo	Registro de entrada número 102. Bit 0: Error de RAM Bit 1: Error de FPROM Bit 2: Error de HREG Bit 3: Error de software Bit 4: Otro error de memoria Bit 6: Error Reservado para pantalla Bit 7: Error Reservado para módem Bit 9: Error de temperatura interno Bit 10: Otro error de hardware Bit 11 : Error de medición Bit 12: Error de configuración	Consultar "Errores de dispositivo" en la página 6-18 para obtener más información sobre los distintos tipos de errores. Para recibir asistencia técnica, comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Advertencia del dispositivo	Registro de entrada número 104. Bit 0: Advertencia de RAM Bit 1: Advertencia de FPROM Bit 2: Advertencia de HREG Bit 3: Advertencia de software Bit 4: Otra advertencia de memoria Bit 6: Advertencia Reservado para pantalla Bit 7: Advertencia Reservado para módem Bit 9: Advertencia de temperatura interna Bit 10: Otra advertencia de hardware Bit 11: Advertencia de medición Bit 12: Advertencia de configuración	Consultar "Advertencias de dispositivo" en la página 6-17 para obtener más información sobre las distintas advertencias. Para recibir asistencia técnica, comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Temp. interna	Registro de entrada número 106. Temperatura interna.	Para recibir asistencia técnica, comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.
Estado de temp. interna	Registro de entrada número 108. Bit 0: Temperatura interna fuera de rango Bit 1: Error del dispositivo de temperatura Bit 15: Temperatura interna no válida	
MinIntTemp	Registro de entrada número 110. Temperatura interna medida mínima.	
MaxIntTemp	Registro de entrada número 112. Temperatura interna medida máxima.	

(1) El número de registro se refiere al registro de entrada interno en la base de datos del 2240S.

**6.3.2 Advertencias de dispositivo**

La Tabla 6-5 muestra una lista de mensajes de advertencia para el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S. Las advertencias pueden aparecer en la pantalla de un concentrador de tanque Rosemount 2410 y en el programa Rosemount Tankmaster. Las advertencias son menos graves que los errores.

Puede encontrarse información detallada sobre los distintos mensajes de advertencia en los registros de entrada 1050 a 1070, según se muestra en la Tabla 6-5.

Consultar “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2 para obtener más información sobre cómo visualizar los registros de entrada.

Tabla 6-5. Advertencias de dispositivo para el transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S

Mensaje	Descripción	Acción
Advertencia de RAM	Registro de entrada número 1050 <sup>(1)</sup> . Bit 0: La pila está baja	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging.
Advertencia de FPROM	Registro de entrada número 1052.	No utilizado.
Advertencia de HREG	Registro de entrada número 1054. Bit 0: Valores de registros de configuración predeterminados en uso	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging.
Otra advertencia de memoria	Registro de entrada número 1056.	No utilizado.
Advertencia de pantalla	Registro de entrada número 1058.	No utilizado.
Advertencia de módem	Registro de entrada número 1060.	No utilizado.
Otra advertencia de hardware	Registro de entrada número 1062. Bit 9: Referencia PTB fuera de rango	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging.
Advertencia de medición	Registro de entrada número 1064.	No utilizado.
Advertencia de temperatura interna	Registro de entrada número 1066. Bit 0: Fuera de rango.	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging.
Advertencia de software	Registro de entrada número 1068. Bit 1: Pila baja Bit 2: Inicio de software	
Advertencia de configuración	Registro de entrada número 1070. Bit 0: Tabla lineal inválida Bit 1: Posiciones de sensor no continuas Bit 2: Filtro promedio no impar Bit 3: No existe configuración del sensor de nivel de agua disponible Bit 8: Cantidad de sensores configurados superior al valor del código de modelo Bit 9: Tipo de sensor no admitido por el código de modelo Bit 10: Bus del sensor no admitido por el código de modelo Bit 11: Cadena inválida de código de modelo Bit 12: Código de modelo inválido	

(1) El número de registro se refiere al registro de entrada interno en la base de datos del 2240S.

### 6.3.3 Errores de dispositivo

La Tabla 6-6 muestra una lista de mensajes de error para el transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S. Los mensajes de error pueden aparecer en la pantalla de un concentrador de tanque Rosemount 2410 y en el programa Rosemount Tankmaster.

Puede encontrarse información detallada sobre los distintos mensajes de error en los registros de entrada 1100 a 1134, según se muestra en la Tabla 6-6.

Consultar “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2 para obtener más información sobre cómo visualizar los registros de entrada.

Tabla 6-6. Errores de dispositivo para el transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S

Mensaje	Descripción	Acción	
Error de RAM	Registro de entrada número 1100 <sup>(1)</sup> . Bit 0: RAM El mensaje indica un problema grave en la memoria de trabajo.	Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging.	
Error de FPROM	Registro de entrada número 1102. El mensaje indica un error grave de FPROM. Bit 0: Error de suma de verificación Bit 4: Suma de verificación de inicio Bit 5: Versión de inicio Bit 6: Suma de verificación de la aplicación Bit 7: Versión de la aplicación		
Error de HREG	Registro de entrada número 1104. Bit 0: Error de suma de verificación Bit 1: Error de límite, fuera de rango Bit 2: Error de la versión de software Bit 3: Error de lectura de HREG Bit 4: Error de escritura de HREG		
Error de software	Registro de entrada número 1106. Bit 0: Error de software no definido Bit 1: La tarea no está en ejecución Bit 2: Espacio de pila agotado Bit 3: Acceso a memoria RAM no utilizada Bit 4: Error de división por cero Bit 5: Desbordamiento del contador de reinicio Bit 15: Error de software simulado		
Otro error de memoria	Registro de entrada número 1108. Bit 0: Acceso a NVRAM		
Error de lTemp	Registro de entrada número 1118. Error de temperatura interna. Bit 0: Temperatura interna fuera de rango Bit 1: Error de comunicación con chip de temperatura Bit 2: Error del dispositivo de temperatura		
Error de medición	Registro de entrada número 1122. Bit 0: Error de comunicación A/D Bit 1: Error de la resistencia de referencia Bit 2: Error de la fuente de alimentación Bit 3: Tiempo de espera agotado de A/D		<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la fuente de alimentación.</li> <li>Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging.</li> </ul>
Error de configuración	Registro de entrada número 1124. Bit 1: Unidad no admitida		Elegir una unidad de medición admitida y reiniciar el transmisor 2240S.
Errores numHidden	Registro de entrada número 1132. Número de errores ocultos.		Comunicarse con el departamento de servicio de Emerson Process Management/ Rosemount Tank Gauging.
Errores numOther	Registro de entrada número 1134. Número de otros errores.		

(1) El número de registro se refiere al registro de entrada interno en la base de datos del 2240S.

**6.3.4 Estado de medición para el WLS**

La Tabla 6-7 muestra el estado de medición de un sensor de nivel de agua conectado a una transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S.

Para visualizar los registros de estado, debe usarse la función *View Diagnostic Registers* (Visualizar registros de diagnóstico) o la función *View Input Registers* (Visualizar registros de entrada) en TankMaster WinSetup (consultar “Diagnósticos” en la página 6-4 y “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2).

Tabla 6-7. Estado de medición para el sensor de nivel de agua

Mensaje	Descripción
Estado	Registro de entrada número 500 <sup>(1)</sup> . Bit 0: No hay ningún dispositivo conectado Bit 1: El dispositivo informa un valor inferior o superior al 15% Bit 2: Bajo saturado Bit 3: Alto saturado Bit 4: Presión relativa Bit 7: Saturado Bit 8: En modo de calibración Bit 11: Valor congelado Bit 12: Opción no disponible Bit 13: Encendido Bit 14: SW_HW_Error Bit 15: Inválido
Variable primaria (VP)	Registro de entrada número 502. Valor primario del sensor conectado
Unidad	Registro de entrada número 504. Unidad de medición como pies, metros, pulgadas, etc.

(1) El número de registro se refiere al registro de entrada interno en la base de datos del 2240S.

### 6.3.5 Estado del elemento de temperatura

La Tabla 6-8 muestra los mensajes de estado de medición para los elementos de temperatura conectados a una transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S.

Para visualizar los registros de estado, debe usarse la función *View Diagnostic Registers* (Visualizar registros de diagnóstico) o la función *View Input Registers* (Visualizar registros de entrada) en TankMaster WinSetup (consultar “Diagnósticos” en la página 6-4 y “Visualización de los registros de entrada y configuración” en la página 6-2).

Tabla 6-8. Registros de estado para los elementos de temperatura conectados a un 2240S

Mensaje	Descripción
Temp_1	Registro de entrada número 200 <sup>(1)</sup> . Temperatura medida por el elemento número 1
Status_1	Registro de entrada número 202 Estado para el elemento de temperatura 1:  Bit 0: No conectado o deshabilitado por software (esto provoca que el valor de temperatura sea -300 °C) Bit 1: La temperatura está por debajo del límite de temperatura inferior Bit 2: La temperatura está por encima del límite de temperatura superior Bit 3: La resistencia medida está fuera de la tabla de linealización (esto provoca que el valor de temperatura sea -300 °C) Bit 4: Cortocircuito del sensor Bit 5: Cortocircuito del sensor en la conexión a tierra Bit 6: Circuito abierto del sensor Bit 7: Error de comunicación de ADC Bit 8: Error de hardware de ADC Bit 9: Valor aprobado de MI Bit 10: Tabla de linealización inválida (esto provoca que el valor de temperatura sea -300 °C) Bit 11: Fórmula de conversión inválida. Comprobar las constantes en la fórmula definida por el usuario Bit 12: Encendido Bit 13: Valor simulado Bit 14: Datos de ADC no válidos Bit 15: Datos no válidos
--	--
Temp_16	Registro de entrada número 260. Temperatura medida por el elemento número 16. Ver anteriores.
Status_16	Registro de entrada número 262. Estado para el elemento de temperatura 16. Ver anteriores.

(1) El número de registro se refiere al registro de entrada interno en la base de datos del 2240S.

# Apéndice A Datos de referencia

<b>A.1</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>página A-1</b>
<b>A.2</b>	<b>Planos dimensionales</b>	<b>página A-3</b>
<b>A.3</b>	<b>Información para hacer un pedido</b>	<b>página A-4</b>

## A.1 ESPECIFICACIONES

Generalidades	
<b>Producto</b>	Transmisor de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S
<b>Número de elementos de punto y cableado</b>	Se pueden conectar hasta 16 elementos de punto de RTD o sensores de promedio a un 2240S.
	<p><b>Sensores de temperatura / nivel de agua Rosemount (modelos 565, 566 y 765)</b></p> <p>Se pueden utilizar tres tipos de cableado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTD de 3 hilos con retorno común (1–16 elementos de punto)</li> <li>• RTD de 3 hilos individual (1–16 elementos de punto con Rosemount 565, 1–6 elementos de punto con Rosemount 566 y 1–14 elementos de punto con Rosemount 765)</li> <li>• RTD de 4 hilos individual (1–16 elementos de punto con Rosemount 565, 1–4 elementos de punto con Rosemount 566 y 1–10 elementos de punto con Rosemount 765)</li> </ul>
<b>Tipos de sensores de temperatura estándar</b>	Admite Pt-100 (según IEC/EN60751, ASTM E1137) y Cu-90
<b>Posibilidad de sellado de metrología</b>	Sí
<b>Interruptor de protección contra escritura</b>	Sí
<b>Certificaciones para áreas peligrosas</b>	ATEX, FM-C, FM-US y IECEx.
<b>Marca CE</b>	Cumple con las directivas de EU correspondientes (EMC, ATEX)
<b>Certificación para ubicaciones ordinarias</b>	Cumple con FM 3810:2005 y CSA: C22.2 N° 1010.1
Rendimiento de medición	
<b>Precisión de conversión de temperatura<sup>(1)</sup></b>	±0,05 °C (±0,09 °F)
<b>Efecto de la temperatura ambiental</b>	±0,05 °C (±0,09 °F)
<b>Rango de medición de temperatura</b>	Admite –200 a 250 °C (–328 a 482 °F) para Pt-100
<b>Resolución</b>	± 0,1 °C (± 0,1 °F) según los capítulos 7 y 12 de API
<b>Tiempo de actualización</b>	4 s
Configuración	
<b>Herramienta de configuración</b>	TankMaster WinSetup es la herramienta recomendada para la configuración fácil de 2240S. La característica de configuración automática de Tankbus, administrada por el concentrador de tanque Rosemount 2410, admite el 2240S
<b>Parámetros de configuración (ejemplos)</b>	<p><i>Temperatura:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de elementos del sensor de temperatura</li> <li>• Tipo de elemento de temperatura (punto o promedio)</li> <li>• Posición del elemento de temperatura en el tanque</li> </ul> <p><i>Sensor de nivel de agua:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación de nivel (diferencia entre el nivel cero del tanque y nivel cero del agua)</li> <li>• Longitud de sonda (configurada automáticamente por Rosemount 765)</li> </ul>
<b>Variables de salida y unidades</b>	<p>Temperatura de punto y promedio: °C (Celsius) y °F (Fahrenheit)</p> <p>Nivel de agua libre (FWL): metro, centímetro, milímetro, pie o pulgada</p>

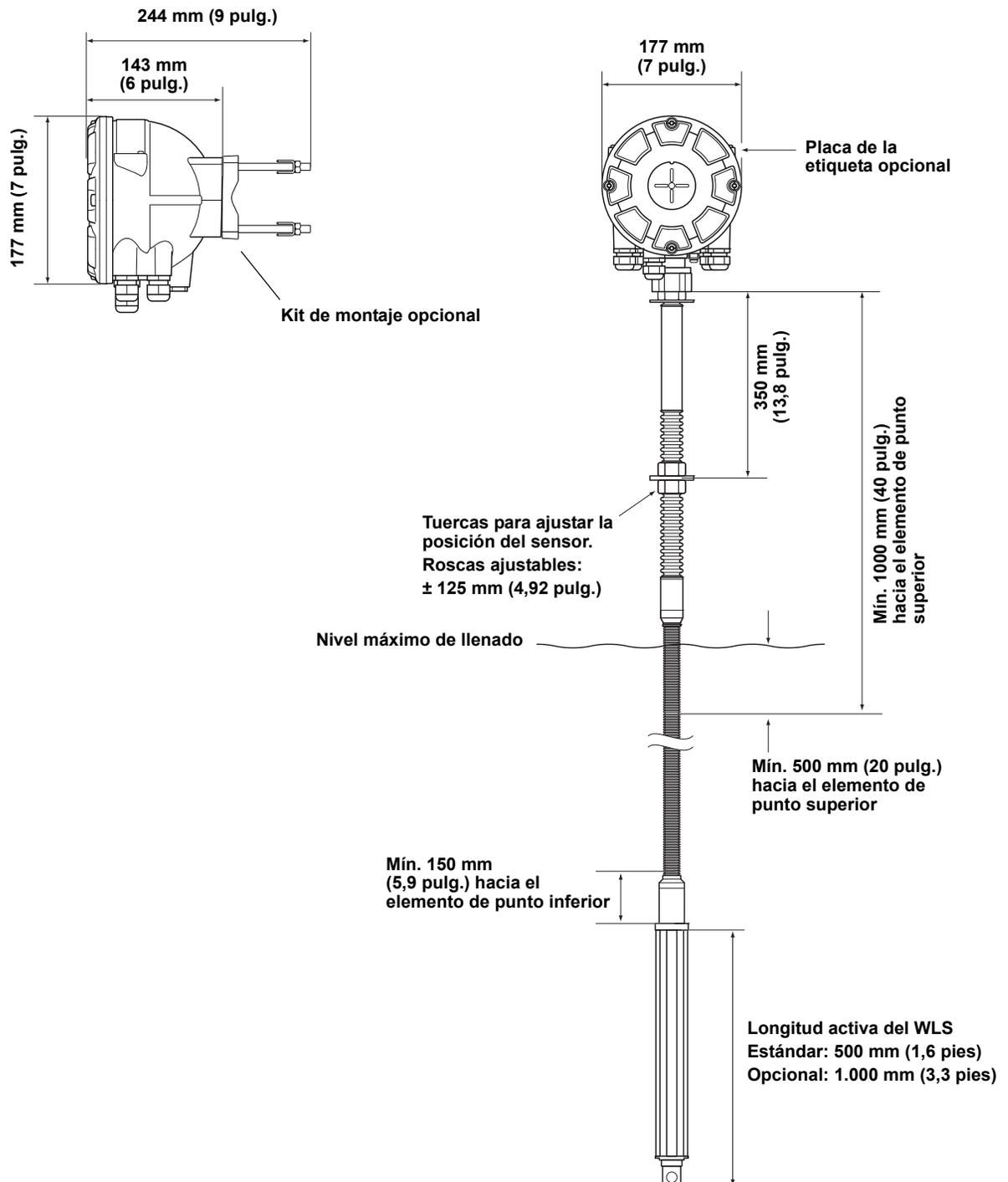
## Rosemount 2240S

<b>Eléctrica</b>	
<b>Fuente de alimentación</b>	Alimentado por el concentrador de tanque Rosemount 2410, 9,0–17,5 VCC, insensible a la polaridad (10,0–17,5 VCC para las instalaciones no de IS)
<b>Consumo de energía interna</b>	0,5 W
<b>Consumo de corriente del bus</b>	30 mA
<b>Entrada de cables (conexión/prensaestopas)</b>	Cinco entradas ½-14 NPT para los prensaestopas o conductos (de las cuales dos están tapadas al momento de la entrega). Opcional: • Adaptador de conducto / cable M20 x 1,5 • Prensaestopas metálicos (½-14 NPT) • Conector macho Eurofast de 4 pines o un miniconector macho Minifast, tamaño A, de 4 pines. Se puede utilizar un adaptador M33 si el 2240S se instala lejos del sensor
<b>Cableado de Tankbus</b>	0,5–1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 22–16), pares trenzados blindados
<b>Terminación incorporada de Tankbus</b>	Sí (a conectarlo si es necesario)
<b>Tankbus al aislamiento del sensor</b>	Mínimo de 700 V <sub>CA</sub>
<b>Entrada del sensor auxiliar</b>	Conexión de bus digital para el sensor de nivel de agua
<b>Mecánica</b>	
<b>Material del alojamiento</b>	Aluminio fundido, recubierto de poliuretano
<b>Instalación</b>	El 2240S puede instalarse directamente en la parte superior del sensor de temperatura / nivel de agua o se puede instalar remotamente en una tubería de 33,4–60,3 mm (1 a 2 pulg.) o en una pared.
<b>Dimensiones</b>	Consultar "Planos dimensionales" en la página A-3.
<b>Peso</b>	2,8 kg (6,2 libras)
<b>Ambiente</b>	
<b>Temperatura ambiente</b>	–40 a 70 °C (–40 a 158 °F). La temperatura de puesta en marcha mínima es –50 °C (–58 °F)
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	–50 a 85 °C (–58 a 185 °F)
<b>Humedad</b>	Humedad relativa del 0 a 100%
<b>Grado de protección</b>	IP 66 y 67 (Nema 4X)

(1) Sobre el rango de medición y temperatura ambiente de 20 °C (68 °F).

## A.2 PLANOS DIMENSIONALES

Figura A-1. Planos dimensionales



### A.3 INFORMACIÓN PARA HACER UN PEDIDO

Modelo (Pos 1)	Descripción del producto	Nota
2240S	Transmisor de temperatura de múltiples entradas	
Código (Pos 2)	Clase de funcionamiento	Nota
P	Premium: Precisión del instrumento $\pm 0,05$ °C (0,09 °F)	
Código (Pos 3)	Número de entradas del sensor de temperatura	Nota
16	Hasta 16x elementos de punto RTD <sup>(1)</sup>	
08	Hasta 8x elementos de punto RTD <sup>(1)</sup>	
04	Hasta 4x elementos de punto RTD <sup>(1)</sup>	
00	Ninguno <sup>(2)</sup>	
Código (Pos 4)	Cables por elemento de temperatura	Nota
4	4 hilos o 3 hilos (retorno individual o común)	
3	3 hilos (retorno individual o común)	
0	Ninguno <sup>(2)</sup>	Para el nivel de agua, no hay sensores de temperatura
Código (Pos 5)	Entradas auxiliares	Nota
A	Entrada del sensor de temperatura y nivel de agua Rosemount 765 <sup>(2)</sup>	
0	Ninguna	
Código (Pos 6)	Tankbus: Alimentación y comunicación	Nota
F	Fieldbus FOUNDATION™ de 2 hilos alimentado por bus (IEC 61158)	
Código (Pos 7)	Certificación para áreas peligrosas	Nota
I1	Seguridad intrínseca según ATEX	
I5	Seguridad intrínseca según FM-EE.UU.	
I6	Seguridad intrínseca según FM-Canadá	
I7	Seguridad intrínseca según IECEx	
KA	Seguridad intrínseca según ATEX+Seguridad intrínseca según FM-EE.UU. <sup>(3)</sup>	
KC	Seguridad intrínseca según ATEX+Seguridad intrínseca según IECEx <sup>(3)</sup>	
KD	Seguridad intrínseca según FM-EE.UU.+Seguridad intrínseca según FM-Canadá <sup>(3)</sup>	
NA	Sin certificación para áreas peligrosas	
Código (Pos 8)	Aprobación del tipo de transferencia de custodia	Nota
0	Ninguna	
Código (Pos 9)	Carcasa	Nota
A	Cubierta estándar	Aluminio recubierto con poliuretano; IP 66/67
Código (Pos 10)	Conexiones de cable / conducto	Nota
1	1/2-14 NPT	Rosca hembra. Incluye 2 tapones
2	Adaptadores M20 x 1.5	Rosca hembra. Incluye 2 tapones y 3 adaptadores
G	Prensaestopas metálicos (1/2-14 NPT)	Temperatura mín. -20 °C (-4 °F). ATEX / IECEx Exe aprobado. Incluye 2 tapones y 3 prensaestopas <sup>(4)</sup>
E	Conector macho Eurofast y 1/2-14 NPT	Incluye 2 tapones
M	Conector macho Minifast y 1/2-14 NPT	Incluye 2 tapones

## Manual de consulta

300550ES, Rev AA

Diciembre de 2010

Rosemount 2240S

Código (Pos 11)	Instalación mecánica	Nota
M	Instalación integrada con Rosemount 565, 566 ó 765 (estándar)	Conexión roscada hembra M33x1.5
W	Kit de montaje para la instalación en pared	
P	Kit de montaje para la instalación en pared y tubería	Tuberías verticales y horizontales de 1–2 pulg.
0	Ninguna	
Código	Opciones: ninguna o varias selecciones son posibles	Nota
ST	Placa de la etiqueta SST grabada	
Q4	Certificado de calibración	
<b>Ejemplo del código de modelo: 2240S – P 16 4 A F I1 0 A 1 M – ST</b>		

(1) Los sensores de temperatura de tipo Pt-100 o Cu-90, para uso en –200 a 250 °C (–328 a 482 °F), se pueden conectar al Rosemount 2240S.

(2) El sensor de nivel de agua solo requiere Pos 3 código 00, Pos 4 código 0 y Pos 5 código A.

(3) No está disponible con la antena LPG/LNG.

(4) Incluye un prensaestopas M32 si se combina con Pos 11 código W o P.



# Apéndice B Certificaciones del producto

<b>B.1</b>	<b>Mensajes de seguridad</b>	<b>página B-1</b>
<b>B.2</b>	<b>Conformidad UE</b>	<b>página B-2</b>
<b>B.3</b>	<b>Certificaciones para áreas peligrosas</b>	<b>página B-3</b>
<b>B.4</b>	<b>Planos de aprobaciones</b>	<b>página B-11</b>

## B.1 MENSAJES DE SEGURIDAD

Los procedimientos e instrucciones que se explican en esta sección pueden requerir precauciones especiales para asegurar la seguridad del personal que realice dichas operaciones. La información que plantea cuestiones de seguridad potenciales se indica con un símbolo de advertencia (⚠). Consultar los siguientes mensajes de seguridad antes de realizar una operación que esté precedida por este símbolo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Las explosiones pueden provocar la muerte o lesiones graves:**

Comprobar que el entorno operativo del transmisor sea consistente con las certificaciones apropiadas para áreas peligrosas.

Antes de conectar un comunicador en un entorno explosivo, asegurarse de que los instrumentos en el lazo estén instalados de acuerdo con procedimientos de cableado de campo no inflamables o intrínsecamente seguros.

No extraer la tapa del transmisor en atmósferas explosivas cuando el circuito esté activo.

### ⚠ ADVERTENCIA

**Si no se sigue un procedimiento seguro de instalación y mantenimiento, se pueden ocasionar lesiones graves o la muerte:**

Asegurarse de que la instalación del transmisor la realiza personal cualificado y de acuerdo con el código de procedimiento que corresponda.

Usar el equipo únicamente como se especifica en este manual. De lo contrario, puede deteriorarse la protección que proporciona el equipo.

A menos que se posean los conocimientos necesarios, no realizar ningún mantenimiento que no sea el que se explica en este manual.

Cualquier sustitución por piezas de repuesto no reconocidas puede comprometer la seguridad. Las reparaciones (por ejemplo, la sustitución de componentes) también pueden comprometer la seguridad y están rigurosamente prohibidas.

Para evitar el incendio en atmósferas inflamables o combustibles, desconectar la alimentación antes de realizar cualquier mantenimiento.

**⚠ ADVERTENCIA**

**El alto voltaje que puede estar presente en los conductores puede ocasionar descargas eléctricas:**

Evitar el contacto con los conductores y terminales.

Asegurarse de que la alimentación principal del transmisor esté apagada y que toda otra fuente externa de alimentación esté desconectada o que no esté energizada mientras se realiza el cableado del transmisor.

## **B.2 CONFORMIDAD UE**

La declaración de conformidad EC de este producto con todas las directivas europeas aplicables puede encontrarse en la página de Internet de Rosemount en [www.rosemount.com](http://www.rosemount.com). Se puede obtener una copia impresa poniéndose en contacto con nuestro representante de ventas local.

**B.3 CERTIFICACIONES PARA ÁREAS PELIGROSAS**

Los transmisores de temperatura de múltiples entradas Rosemount 2240S que tienen las siguientes etiquetas pegadas han sido certificados para cumplir con los requisitos de las agencias de aprobación mencionadas.

**B.3.1 Aprobaciones de EE. UU. de Factory Mutual**

Certificado de cumplimiento: 3035518.

Figura B-1. Etiqueta de aprobación de seguridad intrínseca de Factory Mutual, EE.UU.



**I5**

**Dispositivo de campo FISCO (Terminales de Fieldbus)**

Intrínsecamente seguro para las clases I, II, III división 1, grupos A, B, C, D, E, F y G

Límites de temperatura Clase T4, temperatura ambiente: -50 °C a +70 °C

Clase I, zona 0, AEx ia IIC T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

Ui=17,5V, Ii=380mA, Pi=5,32W, Ci=2,2nF, Li=1,5µH

**SISTEMA FISCO cuando se proporciona a través del concentrador de tanque Rosemount 2410**

Clase 1 Zona 1 AEx ib [Ia IIC] SISTEMA IIB FISCO

**Entidad (terminales de Fieldbus)**

Intrínsecamente seguro para las clases I, II, III división 1, grupos A, B, C, D, E, F y G

Límites de temperatura Clase T4, temperatura ambiente: -50 °C a +70 °C

Clase I, zona 0, AEx ia IIC T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

Ui=30V, Ii=300mA, Pi=1,3W, Ci=2,2nF, Li=1,5µH

Instalar según el plano de control 9240040-910

**Terminales de termorresistencia** $U_o=5,9V$ ,  $I_o=398mA$ ,  $P_o=585mW$ Grupo IIC:  $C_o \leq 43\mu F$ ,  $L_o \leq 0,2mH$ Grupo IIB:  $C_o$ =ilimitado,  $L_o \leq 0,7mH$ Grupo IIA:  $C_o$ =ilimitado,  $L_o \leq 1,8mH$ 

Cuando no se hacen conexiones al terminal Sensorbus:

 $U_o=5,9V$ ,  $I_o=100mA$ ,  $P_o=150mW$ ,  $C_o=43\mu F$ ,  $L_o=3mH$ **Terminal Sensorbus** $U_o=6,6V$ ,  $I_o=223mA$ ,  $P_o=0,363W$ Grupo IIC:  $C_o \leq 22\mu F$ ,  $L_o \leq 0,7mH$ Grupo IIB:  $C_o \leq 500\mu F$ ,  $L_o \leq 3,3mH$ Grupo IIA:  $C_o$ =ilimitado,  $L_o \leq 6mH$

**B.3.2 Aprobaciones de Canadá de Factory Mutual**

Certificado de cumplimiento: 3035518C.

Figura B-2. Etiqueta de aprobación de seguridad intrínseca de Factory Mutual, canadiense



**I6**

**Dispositivo de campo FISCO (terminales de Fieldbus)**

Intrínsecamente seguro para las clases I, II, III división 1, grupos A, B, C, D, E, F y G

Límites de temperatura Clase T4, temperatura ambiente: -50 °C a +70 °C

Clase I, zona 0 Ex ia IIC T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

U<sub>i</sub>=17,5V, I<sub>i</sub>=380mA, P<sub>i</sub>=5,32W, C<sub>i</sub>=2,2nF, L<sub>i</sub>=1,5µH

**SISTEMA FISCO cuando se proporciona a través del concentrador de tanque Rosemount 2410**

Clase 1 Zona 1 Ex ib [Ia IIC] SISTEMA IIB FISCO

**Entidad (terminales de Fieldbus)**

Intrínsecamente seguro para las clases I, II, III división 1, grupos A, B, C, D, E, F y G

Límites de temperatura Clase T4, temperatura ambiente: -50 °C a +70 °C

Clase I, zona 0 Ex ia IIC T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

U<sub>i</sub>=30V, I<sub>i</sub>=300mA, P<sub>i</sub>=1,3W, C<sub>i</sub>=2,2nF, L<sub>i</sub>=1,5µH

Instalar según el plano de control 9240040-910

**Terminales de termorresistencia**

$U_o=5,9V$ ,  $I_o=398mA$ ,  $P_o=585mW$

Grupo IIC:  $C_o \leq 43\mu F$ ,  $L_o \leq 0,2mH$

Grupo IIB:  $C_o$ =ilimitado,  $L_o \leq 0,7mH$

Grupo IIA:  $C_o$ =ilimitado,  $L_o \leq 1,8mH$

Cuando no se hacen conexiones al terminal Sensorbus:

$U_o=5,9V$ ,  $I_o=100mA$ ,  $P_o=150mW$ ,  $C_o=43\mu F$ ,  $L_o=3mH$

**Terminal Sensorbus**

$U_o=6,6V$ ,  $I_o=223mA$ ,  $P_o=0,363W$

Grupo IIC:  $C_o \leq 22\mu F$ ,  $L_o \leq 0,7mH$

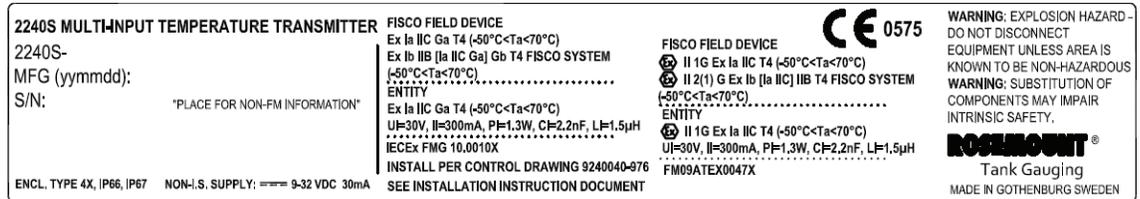
Grupo IIB:  $C_o \leq 500\mu F$ ,  $L_o \leq 3,3mH$

Grupo IIA:  $C_o$ =ilimitado,  $L_o \leq 6mH$

**B.3.3 Información sobre la directiva europea ATEX**

Los transmisores de temperatura de múltiples entradas 2240S que tienen las siguientes etiquetas han sido certificados para cumplir con las directivas 94/9/EC del Parlamento europeo y del consejo, según la publicación oficial de la Comunidad europea N° L 100/1 del 19 de abril de 1994.

Figura B-3. Etiqueta de aprobación de seguridad intrínseca según ATEX



**I1** La siguiente información se suministra como parte de la etiqueta del transmisor:

- Nombre y dirección del fabricante (Rosemount)
- Marca de conformidad CE



- Número de modelo
- Número de serie del dispositivo
- Año de fabricación
- Certificado del examen de tipo EC de ATEX número FM 09ATEX0047X
- Instalar según el plano de control: 9240040-976

**Dispositivo de campo FISCO (terminales de Fieldbus)**



Ex ia IIC T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

U<sub>i</sub>=17,5V, I<sub>i</sub>=380mA, P<sub>i</sub>=5,32W, C<sub>i</sub>=2,2nF, L<sub>i</sub>=1,5µH

**SISTEMA FISCO cuando se proporciona a través del concentrador de tanque Rosemount 2410 (FM10ATEX0012)**



- Ex ib [Ia IIC] IIB T4 SISTEMA FISCO (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)
- U<sub>i</sub>=17,5V, I<sub>i</sub>=380mA, P<sub>i</sub>=5,32W, C<sub>i</sub>=2,2nF, L<sub>i</sub>=1,5µH

**Entidad (terminales de Fieldbus)**

- Ex ia IIC T4 ( $-50\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ )
- $U_i=30\text{V}$ ,  $I_i=300\text{mA}$ ,  $P_i=1,3\text{W}$ ,  $C_i=2,2\text{nF}$ ,  $L_i=1,5\mu\text{H}$

**Terminales de termorresistencia**

$U_o=5,9\text{V}$ ,  $I_o=398\text{mA}$ ,  $P_o=585\text{mW}$

Grupo IIC:  $C_o \leq 43\mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 0,2\text{mH}$

Grupo IIB:  $C_o=\text{ilimitado}$ ,  $L_o \leq 0,7\text{mH}$

Grupo IIA:  $C_o=\text{ilimitado}$ ,  $L_o \leq 1,8\text{mH}$

Cuando no se hacen conexiones al terminal Sensorbus:

$U_o=5,9\text{V}$ ,  $I_o=100\text{mA}$ ,  $P_o=150\text{mW}$ ,  $C_o=43\mu\text{F}$ ,  $L_o=3\text{mH}$

**Terminal Sensorbus**

$U_o=6,6\text{ V}$ ,  $I_o=223\text{ mA}$ ,  $P_o=0,363\text{ W}$

Grupo IIC:  $C_o \leq 22\mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 0,7\text{mH}$

Grupo IIB:  $C_o \leq 500\mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 3,3\text{mH}$

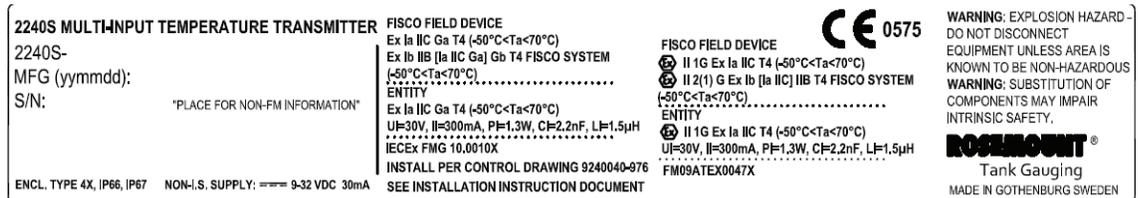
Grupo IIA:  $C_o=\text{ilimitado}$ ,  $L_o \leq 6\text{mH}$

**Condiciones especiales para un uso seguro (X)**

La cubierta contiene aluminio y se considera que presenta un riesgo potencial de ignición por el impacto o la fricción. Debe tener cuidado durante la instalación y el uso para evitar el impacto o la fricción.

### B.3.4 Aprobación de IECEx

Figura B-4. Etiqueta de aprobación de seguridad intrínseca según IECEx



#### I7

La siguiente información se suministra como parte de la etiqueta del transmisor:

Nombre y dirección del fabricante (Rosemount)

Número de modelo

Número de serie del dispositivo

Número IECEx FMG 10.0010X del certificado de conformidad de IECEx

Instalar según el plano de control: 9240040-976

#### Dispositivo de campo FISCO (terminales de Fieldbus)

- Ex ia IIC Ga T4 ( $-50\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$ )
- $U_i=17,5V$ ,  $I_i=380mA$ ,  $P_i=5,32W$ ,  $C_i=2,2nF$ ,  $L_i=1,5\mu H$

#### SISTEMA FISCO cuando se proporciona a través del concentrador de tanque Rosemount 2410 (IECEx FMG 10.0005)

- Ex ib IIB [Ia IIC Ga] Gb T4 SISTEMA FISCO ( $-50\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$ )
- $U_i=17,5V$ ,  $I_i=380mA$ ,  $P_i=5,32W$ ,  $C_i=2,2nF$ ,  $L_i=1,5\mu H$

#### Entidad (terminales de Fieldbus)

- Ex ia IIC Ga T4 ( $-50\text{ °C} \leq Ta \leq +70\text{ °C}$ )
- $U_i=30V$ ,  $I_i=300mA$ ,  $P_i=1,3W$ ,  $C_i=2,2nF$ ,  $L_i=1,5\mu H$

#### Terminales de termorresistencia

$U_o=5,9V$ ,  $I_o=398mA$ ,  $P_o=585mW$

Grupo IIC:  $C_o \leq 43\mu F$ ,  $L_o \leq 0,2mH$

Grupo IIB:  $C_o=ilimitado$ ,  $L_o \leq 0,7mH$

Grupo IIA:  $C_o=ilimitado$ ,  $L_o \leq 1,8mH$

Cuando no se hacen conexiones al terminal Sensorbus:

$U_o=5,9V$ ,  $I_o=100mA$ ,  $P_o=150mW$ ,  $C_o=43\mu F$ ,  $L_o=3mH$

**Terminal Sensorbus**

$U_o=6,6$  V,  $I_o=223$  mA,  $P_o=0,363$  W

Grupo IIC:  $C_o \leq 22\mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 0,7\text{mH}$

Grupo IIB:  $C_o \leq 500\mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 3,3\text{mH}$

Grupo IIA:  $C_o=\text{ilimitado}$ ,  $L_o \leq 6\text{mH}$

**Condiciones especiales para un uso seguro (X)**

La cubierta contiene aluminio y se considera que presenta un riesgo potencial de ignición por el impacto o la fricción. Debe tener cuidado durante la instalación y el uso para evitar el impacto o la fricción.

## **B.4 PLANOS DE APROBACIONES**

Seguir las directrices de instalación presentadas en los planos de control del sistema Factory Mutual para mantener las clasificaciones certificadas de los dispositivos instalados.

Los siguientes planos se incluyen en la documentación para el transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S:

- Plano de control del sistema 9240040-910 para instalación en áreas peligrosas de aparatos intrínsecamente seguros aprobados por FM-US y FM-C
- Plano de control del sistema 9240040-976 para instalación en áreas peligrosas de aparatos intrínsecamente seguros aprobados por FM ATEX y FM IECEx

Ver el CD ROM “Manuales y planos” que se envía con el transmisor de temperatura de múltiples entradas 2240S para obtener copias electrónicas de los planos de control del sistema.

Los planos también están disponibles en el sitio web de Rosemount Tank Gauging: [www.rosemount-tg.com](http://www.rosemount-tg.com).



# Índice

## Numéricos

2410	2-5
3 hilos con punto independiente	4-15
3 hilos con retorno común	4-13
4 hilos con punto independiente	4-15
4 hilos de cableado individual	4-13

## A

Adaptador eurofast	4-6
Adaptador minifast	4-6
Advertencias	6-17
Advertencias del dispositivo	
Sensor de nivel de agua	6-18
Transmisor de temperatura	6-17
Altura de referencia del tanque	5-9
API	3-5
Aplicaciones de transferencia	
de custodia	3-5
Aprobaciones IECEx	B-9
ATEX	B-7

## B

Blindaje	4-11
Blindaje del cable	4-11
Botón Configure (Configurar)	6-4
Botón de reinicio	5-13, 5-14, 6-6
Botón Log Setup (Configurar log)	6-4
Botón Reset WLS (Reiniciar WLS)	6-6
Botón Zero (Cero)	5-6, 6-6
Bus de grupo	2-1

## C

Cable	
Selección	4-8
Cableado	4-13
Elementos de temperatura	4-13
Tankbus	4-11
Cálculo	
Sensor de nivel de agua	5-8
Cálculo de temperatura promedio	5-4
Cálculo de temperatura promedio del tanque	5-4
Calibración	5-6
Sensor de nivel de agua	6-6
Vacía.	5-6
Calibración de fábrica	5-6, 6-6
Calibración de WLS	5-6
Calibración vacía	5-6

Certificaciones para áreas peligrosas	B-3
Certificados del producto	B-1
Códigos de error	5-11
Códigos de error de LED	6-7
Error de FPROM	6-7
Error de HREG	6-7
Error de medición	6-7
Error de RAM	6-7
Error de software	6-7
Error de temperatura interno	6-7
Otro error de memoria	6-7
Compensación de nivel	5-7
Comunicación de Tankbus	6-10
Comunicación del bus del sensor	6-10
Concentrador de tanque 2410	2-5
Conexión	
Detectores de temperatura	4-14
Sensor de nivel de agua	4-16
Sensorbus	4-16
Conexión a tierra	4-6
Cable blindado	4-7
Foundation Fieldbus	4-6
Conexión en cadena tipo margarita	4-12
Configuración	5-2
Cantidad de elementos de temperatura	5-3
Excluir elemento de punto	5-3
Hilos del sensor	5-3
Insertar distancia	5-3
Método de conversión	5-3
Parámetros	5-2
Posición del elemento de temperatura	5-3
Procedimientos	5-2
Rango de temperatura	5-3
Tipo de sensor	5-3
Configuración automática	5-14
Configuración automática del sensor	5-3
Configuración básica	5-3
Elementos de temperatura	5-3
Sensor de nivel de agua	5-6
Configuración de elementos de temperatura	5-2
Configuración de la ventana Diagnostic Registers (Registros de diagnóstico)	6-4

Configuración del sensor de nivel de agua	5-2, 5-9
Configuración/Operación	5-1
Conformidad UE	B-2
Corriente operativa	4-9

## D

Datos de referencia	A-1
Detección de falla de conexión a tierra	6-5
Puente	6-5
Detector de temperatura	4-14
Terminal de prueba	6-9
Diodos emisores de luz	5-11
Diseño del segmento	4-9

## E

Elementos de punto de temperatura	4-13
Elementos de temperatura	3-5
Errores	6-18
Errores de dispositivo	6-18
Transmisor de temperatura	6-18
Especificaciones	A-1
Estado de medición	
Sensor de nivel de agua	6-19
Estado de medición de WLS	6-19
Estado del elemento de temperatura	6-20
Estado del LED	6-7
Estado del transmisor	6-7

## F

Factor de peso	5-15
Factory Mutual	
Aprobaciones de Canadá	B-5
Aprobaciones de EE. UU.	B-3
FCU	2-5
FISCO	4-9
Funciones del relé	2-5

## G

Geometría del tanque de WLS	5-7
-----------------------------	-----

## H

Herramientas de configuración	5-2
Hilos del sensor	4-3, 5-3





*Rosemount y el logotipo de Rosemount son marcas comerciales de Rosemount Inc.  
HART es una marca comercial de HART Communication Foundation.  
PlantWeb es una marca comercial de una de las compañías del grupo Emerson Process Management.  
AMS Suite es una marca comercial de Emerson Process Management.  
FOUNDATION es una marca comercial de Fieldbus Foundation.  
VITON y Kalrez son marcas comerciales de DuPont Performance Elastomers.  
Hastelloy es una marca comercial de Haynes International.  
Monel es una marca comercial de International Nickel Co.  
Todas las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.*

**Emerson Process Management**

**Rosemount Tank Gauging**

Box 130 45  
SE-402 51 Göteborg  
SUECIA  
Tel. (Internacional): +46 31 337 00 00  
Fax (Internacional): +46 31 25 30 22  
Correo electrónico: sales.rtg@emerson.com  
www.rosemount-tg.com

**Emerson Process Management, SL**

C/ Francisco Gervás, 1  
28108 Alcobendas – MADRID  
España  
Tel.: +34 91 358 6000  
Fax: +34 91 358 9145